

fueron indudablemente bien examinados por los reformadores protestantes del siglo xvi, y los llevaron á la conclusión de que el catolicismo había fracasado en su misión; que había venido á ser un vasto sistema de falsedades é imposturas, y que la restauración del verdadero cristianismo, podría sólo verificarse volviendo á la fe y prácticas de los primitivos tiempos. No fué esta una sentencia rápidamente proferida; largo tiempo había sido la opinión de muchos hombres instruidos y religiosos. Los piadosos fraticelli de la Edad Media expresaron en alta voz su creencia de que el fatal donativo de un emperador romano había perdido la verdadera religión. No hizo falta más que la voz de Lutero para atraer á los hombres de todo el Norte de Europa á la creencia de que el culto de la Virgen, la invocación de los santos, los milagros, las curaciones sobrenaturales de los enfermos, la compra de indulgencias para pecar, y todas las demás malas prácticas, lucrativas para sus fautores, que se habían introducido en el cristianismo, pero que no eran parte de él, debían concluir. El catolicismo, como sistema para procurar el bienestar del hombre, ha fracasado claramente en justificar su supuesto origen; sus obras no han correspondido á sus grandes pretensiones; y tras una oportunidad que ha durado más de mil años, ha dejado á los hombres sometidos á sus influencias, tanto en lo relativo al bienestar físico, como á la cultura intelectual, en un estado mucho más inferior del que debiera haber sido.

## CAPÍTULO XI

### La ciencia en relación con la civilización moderna.

Ejemplos de la influencia general de la ciencia, tomados de la historia de América.

*Introducción de la ciencia en Europa.*—Se transmite, de los moros de España á la Italia superior, y fué favorecida por la residencia de los Papas en Aviñon.—Efectos de la imprenta, de las aventuras marítimas y de la Reforma.—Establecimiento de las Sociedades científicas italianas.

*Influjo intelectual de la ciencia.*—Cambio que en el modo y dirección del pensamiento causa en Europa.—Las Memorias de la Real Sociedad de Londres y de otras Sociedades científicas suministran pruebas de ello.

*El influjo económico de la ciencia* se prueba por los numerosos inventos físicos y mecánicos hechos desde el siglo decimocuarto.—Su influencia en la salud y la vida doméstica y en las artes de la paz y la guerra. Contestación á la pregunta: ¿qué ha hecho la ciencia por la humanidad?

La Europa en la época de la Reforma nos da un ejemplo del resultado de las influencias romanas en cuanto á promover la civilización. La América, examinada del mismo modo en la época actual, nos presenta un ejemplo de la influencia de la ciencia.

En el curso del siglo xvii, se establecieron los europeos esparcidos por las costas occidentales del Atlántico. Atraídos por la pesca del bacalao en Terra-Nova, tenían los franceses una pequeña colonia al Norte del San Lorenzo; los ingleses, los holandeses y los suecos ocupaban la costa de Nueva Inglaterra y los estados del centro; algunos hugonotes vivían en las Carolinas; los españoles fueron á la Florida, atraídos por el rumor de que había allí una fuente de eterna juventud. Detrás de la zona de aldeas que habían edificado estos aventureros, había un

vasto y desconocido país habitado por indios errantes, cuyo número desde el golfo de Méjico hasta el San Lorenzo, no excedía de ciento ochenta mil. Por ellos, habían sabido los europeos que en aquellas regiones solitarias había mares de agua dulce y un gran río que llamaban el Mississipi; algunos decían que corría por la Virginia al Atlántico, otros que por la Florida, aquéllos que desembocaba en el Pacífico, éstos que en el golfo de Méjico. Separados estos emigrados de la madre patria por el tempestuoso Atlántico, en cuya travesía se empleaban varios meses, parecían perdidos para el mundo.

Pero antes de concluir el siglo xix, los descendientes de aquel débil pueblo han llegado á ser uno de los mayores poderes de la tierra. Establecieron una república, cuyo dominio se extendía del Atlántico al Pacífico; con un ejército de más de un millón de hombres, no en el papel, sino en el campo, han derrotado á un enemigo doméstico; han tenido en el mar una escuadra de cerca de setecientos barcos, con cinco mil cañones, algunos de ellos los más pesados del mundo. Las toneladas de estos buques subían á medio millón. En defensa de su vida nacional han gastado en menos de cinco años algo más de cuatro mil millones de duros. El censo tomado periódicamente demostró que la población se duplicaba cada veinticinco años, lo que justifica la esperanza de que al fin de este siglo contará cerca de cien millones de almas.

Un continente silencioso se había transformado en una escena de industria, que ensordecía el aire con el ruido de la maquinaria y la actividad de los hombres. Donde había un bosque virgen, hubo cientos de ciudades y pueblos. El comercio encontró alimento con el algodón, el tabaco y los productos alimenticios; las minas contenían inmensas cantidades de oro, hierro y carbón; iglesias sin cuento, colegios y escuelas públicas atestiguaban que una influencia moral vivificaba esta actividad material; la locomoción ocupaba un lugar preferente; sus ferrocarriles excedían en longitud á todos los de Europa reunidos. En 1873, los ferrocarriles de Europa tenían una longitud de sesenta y tres mil trescientas sesenta millas; y los de América setenta mil seiscientos cincuenta. Uno de

ellos cruza el continente, reuniendo el Atlántico y el Pacífico.

Pero no son sólo estos resultados materiales los dignos de mencionarse; otros de interés moral y social nos obligan á fijar nuestra atención. Cuatro millones de negros esclavos han sido emancipados, y si la legislación se inclinaba hacia algún partido, era al partido del pobre; su intento era sacarlo de la pobreza y mejorar su suerte; una carrera se abría al talento, y esto sin restricción alguna: todo era posible para la inteligencia y la aplicación; muchos de los oficios públicos más importantes estaban ocupados por hombres que habían salido de las clases más humildes de la sociedad. Si no había igualdad social, como tiene que suceder en todo país rico y próspero, había igualdad civil, rigurosamente mantenida.

Puede decirse tal vez que mucha parte de esta prosperidad material nace de condiciones especiales, como nunca se han presentado antes á ningún otro pueblo. Había un vasto y abierto teatro de acción, un continente entero, dispuesto para el que quisiera tomar posesión de él; nada más que valor y actividad se necesitaba para apoderarse de la naturaleza y coger los abundantes tesoros con que brindaba.

Pero ¿no deben estar animados de un gran principio los hombres que sucesivamente transforman las primitivas soledades en centros de civilización, que no desmayan ante las sombrías florestas, ó los ríos, ó las montañas, ó los temibles desiertos, que siguen adelante su conquista por un continente en el transcurso de un siglo y llegan á dominarlo? Pongamos en contraste los resultados de la invasión de Méjico y el Perú por los españoles, quienes derribaron una asombrosa civilización, en muchos conceptos superior á la suya, civilización que se había efectuado sin hierro ni pólvora, civilización basada en una agricultura sin caballos, ni bueyes, ni arados. Los españoles tenían una amplia base de donde partir y ningún obstáculo en su progreso; arruinaron todo cuanto habían creado los hijos aborígenes de América; millares de estos infortunados fueron destrozados por su crueldad, y naciones que por muchos siglos habían vivido en

el contento y la prosperidad, bajo instituciones que su historia demuestra que les eran apropiadas, fueron entregadas á la anarquía; el pueblo cayó en una vergonzosa superstición, y una gran parte de sus tierras y propiedades vino á ser patrimonio de la Iglesia romana.

He escogido los ejemplos anteriores sacados de la historia de América, con preferencia á otros muchos que hubiera podido tomar de la de Europa, porque suministran una prueba del poder del principio activo sin estar perjudicado por condiciones extrañas. Los progresos políticos europeos son más complejos que los americanos.

Antes de considerar su manera de obrar y sus resultados, relataré brevemente cómo se introdujo en Europa el principio científico.

### Introducción de la ciencia en Europa.

No sólo habían llevado las Cruzadas por muchos años vastas sumas á Roma, arrancadas al temor ó á la piedad de las naciones cristianas: también habían aumentado el poder papal hasta un extremo peligroso. En el gobierno dualista que prevalecía en toda Europa, había correspondido la supremacía al espiritual, siendo el temporal poco más que su servidor.

De todas partes y bajo toda clase de pretextos, ríos de oro corrían rápidamente hacia Italia; los príncipes temporales observaron que tan sólo les habían dejado escasos y pobres recursos. Felipe el Hermoso, rey de Francia (año 1300), determinó, no sólo evitar esta sangría en sus dominios, prohibiendo la exportación de oro y plata sin su licencia, sino que también acordó que los predios eclesiásticos y del clero le pagasen tributo; lo que produjo una violenta contienda con el Papa. El Rey fué excomulgado, y en represalias, éste acusó al papa Bonifacio VIII de ateísmo, pidiendo que fuese juzgado por un concilio general. Envío á Italia algunas personas de confianza, que se apoderaron de Bonifacio en su palacio de

Anagni, tratándolo con tanta dureza, que murió en pocos días; su sucesor, el pontífice Benedicto XI, fué envenenado.

El rey de Francia estaba decidido á que el papado se purificase y se reformara; á que no fuera por más tiempo propiedad de unas cuantas familias italianas que diestramente cambiaban por dinero la credulidad de Europa, y á que predominase la influencia francesa. Vino, por lo tanto, á un arreglo con los cardenales; un arzobispo francés fué elevado al pontificado y tomó el nombre de Clemente V. La corte papal fué trasladada á Aviñón, en Francia, y Roma fué abandonada como metrópoli de la cristiandad.

Setenta años transcurrieron antes que el papado volviese á la Ciudad Eterna (año 1376). La disminución de su influencia en la Península, por esta causa, dió ocasión al memorable movimiento intelectual que pronto se manifestó en las grandes ciudades comerciales de la Italia superior; hubo también al mismo tiempo otros sucesos propicios. El éxito de las Cruzadas había quebrantado la fe de toda la Cristiandad. En una época en que la prueba por las ordalias del combate se aceptaba universalmente, habían concluido aquellas guerras dejando la Tierra Santa en poder de los sarracenos; los muchos miles de guerreros cristianos que habían vuelto de ellas, no vacilaban en declarar que habían encontrado á sus antagonistas, no como los había pintado la Iglesia, sino valientes, corteses y justos. Por las alegres ciudades del Sur de Francia se desarrolló el gusto á la literatura romántica; los errantes trovadores cantaban sus composiciones, que no eran sólo de amores y guerras; con frecuencia sus trovas referían las atrocidades que se habían perpetrado por la autoridad papal, las matanzas religiosas del Languedoc y los ilícitos amores de los clérigos. De los moros de España habían venido las ideas caballerescas de la gentileza y el valor, y con ellas el noble sentimiento del «honor personal», destinado en el transcurso del tiempo á dar sus leyes á Europa.

La vuelta del Pontífice á Roma distó mucho de restablecer su influencia en la Península italiana. Más de dos

generaciones habían pasado desde su partida, y aunque hubiera vuelto con su fuerza original, no habría podido resistir los progresos intelectuales verificados durante su ausencia. El papado volvió, sin embargo, no para dominar, sino para ser dividido y hallarse con el gran cisma. De sus disensiones, salieron dos papas rivales; luego, tres; todos pretendían imponerse, todos maldecían á sus antagonistas. Pronto se desarrolló un sentimiento de indignación en toda Europa y un deseo de que concluyeran escenas tan vergonzosas. ¿Cómo podía el dogma del vicario de Dios en la tierra, el dogma de un Papa infalible, ser sustentado en presencia de tales escándalos? Aquí está la razón que tuvieron los eclesiásticos ilustrados de aquellos tiempos (y que para desgracia de Europa no se llevó á cabo) para pedir que un concilio general fuese el parlamento religioso permanente de todo el continente, con el Papa como su primer jefe ejecutivo.

Si este intento se hubiese llevado á efecto, no existiría hoy conflicto entre la ciencia y la religión; se habrían evitado las convulsiones de la Reforma y no hubieran nacido las luchas de las sectas protestantes. Pero los concilios de Constanza y Basilea fracasaron en quebrantar el yugo italiano, fracasaron en conseguir este noble resultado.

El catolicismo se debilitaba de esta suerte, y á medida que se sacudía el manto de plomo que cubría al mundo, se desarrollaba la inteligencia del hombre. Los sarracenos habían inventado el método de hacer papel de trapos de hilo y algodón; los venecianos habían importado de China á Europa el arte de imprimir. La primera de estas invenciones era esencial á la segunda; desde este momento y sin que fuera posible oponerse, hubo comunicación intelectual entre todos los hombres.

La invención de la imprenta fué un rudo golpe para el catolicismo, que había gozado previamente de la inapreciable ventaja del monopolio de la comunicación. Desde su solio central, podían diseminarse órdenes á todos los rangos eclesiásticos, fulminándose luego desde el púlpito; este monopolio y el asombroso poder que confería fué destruído por la prensa; en los tiempos modernos la in-

fluencia del púlpito ha llegado á ser insignificante y ha sido suplantada completamente por los periódicos.

Sin embargo, no cedió el catolicismo, sin luchar, sus antiguas ventajas; tan pronto como se percibió la tendencia inevitable del nuevo arte, una cortapisa bajo forma de censura fué establecida; era necesario para imprimir un libro obtener licencia, lo cual exigía que el libro fuese leído, examinado y aprobado por el clero, que extendía un certificado de que la obra era ortodoxa. Una bula de excomunión se publicó en 1501 por Aléjandro VI contra los impresores que diesen á luz doctrinas perniciosas. En 1515, el concilio lateranense mandó que no se imprimieran libros que no hubiesen sido inspeccionados por los censores eclesiásticos, bajo pena de excomunión y multa; advirtiéndose á los censores «que tomasen el mayor cuidado en que no se imprimiese nada contrario á la fe ortodoxa». Se tenía miedo á la discusión religiosa y aterraba la idea de que apareciese la verdad.

Pero esta lucha insensata del poder de la ignorancia no tuvo éxito; la comunicación intelectual entre los hombres estaba asegurada. Culminó en los modernos periódicos, que diariamente dan noticias de todas las partes del mundo y la lectura vino á ser una ocupación común. En la antigua sociedad, muy pocas personas, comparativamente, poseían este arte; la sociedad moderna debe á este cambio su carácter más notable.

Tal fué el resultado de importar en Europa la fabricación del papel y la imprenta; del mismo modo, la introducción de la aguja de marear fué seguida de imponentes efectos morales y materiales: fueron éstos el descubrimiento de América, á consecuencia de rivalidades entre venecianos y genoveses por el comercio de la India; la vuelta al Africa por Gama y la circumnavegación de la tierra por Magallanes. Respecto de esta última, la más grande de todas las empresas humanas, debe recordarse que el catolicismo había adoptado irrevocablemente la doctrina del dogma de la tierra plana, con un firmamento como piso del cielo y un infierno bajo el mundo. Algunos padres cuya autoridad era inatacable, como hemos dicho ya antes, habían presentado argumentos filosóficos

y religiosos contra la teoría globular de la tierra. La controversia fué cortada súbitamente y la Iglesia sorprendida en un yerro.

La corrección de este error geográfico no fué la única consecuencia importante que se obtuvo de los tres grandes viajes. El espíritu de Colón, de Gama y Magallanes se difundió entre todos los hombres emprendedores de la Europa occidental. La sociedad había vivido hasta aquí bajo el dogma de «lealtad al rey, obediencia á la Iglesia»; había vivido, pues, para los otros y no para sí misma; el efecto político de ese dogma había culminado en las cruzadas; millares sin cuento habían perecido en guerras que no les proporcionaban ninguna recompensa y cuyo resultado había sido una completa derrota. La experiencia había revelado el hecho de que los únicos que ganaban eran los pontífices, los cardenales y otros eclesiásticos de Roma, y los armadores de Venecia. Pero cuando se supo que las riquezas de Méjico, el Perú y las Indias podían alcanzarse por todo el que tuviera valor é intrepidez, los móviles que habían animado á las activas poblaciones de Europa cambiaron repentinamente. Las historias de Cortés y de Pizarro encontraron lectores entusiastas en todas partes, y las aventuras marítimas sustituyeron al entusiasmo religioso.

Si tratamos de aislar el principio que hay en el fondo del maravilloso cambio social que tuvo lugar entonces, podemos reconocerlo con gran facilidad: hasta aquí todo hombre había dedicado sus servicios á su superior feudal ó eclesiástico; y ahora había resuelto apropiarse el fruto de su trabajo, él mismo. El individualismo iba haciéndose predominante y la lealtad iba descendiendo á sentimiento; ahora veremos qué ocurría respecto á la Iglesia.

El individualismo descansa en el principio de que el hombre debe ser dueño de sí mismo, tener libertad para formular sus opiniones é independencia para llevar á cabo sus resoluciones. Está, por lo tanto, siempre en lucha con sus semejantes y su vida es la exhibición de su energía.

Apartar de la vida de Europa el estancamiento de tantos siglos, vivificar súbitamente lo que hasta entonces

había sido una masa inerte, enseñar el individualismo, era ponerla en conflicto con las influencias que la habían oprimido. Durante los siglos xiv y xv, luchas sin descanso demostraron lo que iba á suceder. En los principios del xvi (1517) se libró la batalla. El individualismo se personificó en un testarudo monje alemán, y por lo tanto, quizás necesariamente, adoptó una forma teológica. Hubo algunas escaramuzas preliminares sobre indulgencias y otras materias de menor importancia; pero muy pronto la verdadera causa de la disputa se hizo claramente visible. Martín Lutero rehusó creer del modo que se le había mandado por sus superiores eclesiásticos de Roma que lo hiciera, y afirmó que tenía el derecho inalienable de interpretar la Biblia por sí solo.

A primera vista no percibió Roma en Martín Lutero sino un monje vulgar, insubordinado, pendenciero; si la Inquisición hubiera podido echarle el guante, pronto hubiese dado fin al asunto; pero al propagarse el conflicto, se descubrió que Martín no estaba solo; muchos miles de hombres, tan resueltos como él, vinieron en su ayuda, y mientras él combatía con los libros y la pluma, los otros fortalecían sus proposiciones con la espada.

Los ultrajes que se prodigaron á Lutero fueron tan crueles como ridículos. Se declaró que su padre no era el marido de su madre, sino un incubo prolífico que había seducido á ésta; que después de diez años de lucha con su conciencia, se había vuelto ateo; que negaba la inmortalidad del alma; que había compuesto himnos en honor de la embriaguez, vicio que le dominaba; que blasfemaba de las Sagradas Escrituras y particularmente de Moisés; que no creía una sola palabra de cuanto predicaba; que llamaba á la epístola de Santiago una cosa de paja, y sobre todo, que la Reforma no era su obra, sino que se debía en realidad á cierta posición astrológica de las estrellas; era un dicho vulgar entre los eclesiásticos romanos que Erasmo había puesto el huevo de la Reforma y que Lutero lo había empollado.

Roma cometió al principio el error de creer que aquello no era más que una sublevación casual, y no conoció que era en efecto la culminación de un movimiento in-

terno que durante dos siglos había ido labrando en Europa y engrosando en fuerzas por momentos; solo la existencia de tres papas y tres obediencias, hubieran forzado ya á los hombres á pensar, á deliberar y á fallar por sí mismos. Los concilios de Constanza y Basilea les enseñaron que había un poder más alto que el de los papas. Las largas y sangrientas guerras que siguieron fueron terminadas por la paz de Westfalia; y entonces se vió que la Europa central y septentrional se habían libertado de la tiranía intelectual de Roma, que el individualismo había conseguido su designio y establecido el derecho que todo hombre tiene de pensar por sí propio.

Pero era imposible que, establecido este derecho del libre examen, se limitase á rechazar el catolicismo. Al principio del movimiento, algunos de sus hombres más distinguidos, como Erasmo, que se contaba entre sus primeros promovedores, lo abandonaron. Se apercibieron de que muchos de los reformadores sentían por la instrucción profundo desdén, y les atemorizó la idea de caer bajo el dominio de los caprichos devotos. Habiendo fundado así su existencia el partido protestante, por disenso y separación, debió á su vez someterse á la acción de los mismos principios: era inevitable una descomposición de muchas de las sectas subordinadas, y éstas, que ya nada tenían que temer de su gran adversario italiano, empezaron á atacarse unas á otras. Como en los diversos países, ya una secta, ya otra, alcanzaron el poder, se mancharon por las crueldades que ejercieron en sus contrarios. Las represalias mortales que siguieron, cuando, por las vicisitudes del tiempo, el partido oprimido vino á ser opresor, convencieron á sus contendientes de que debían conceder á sus competidores lo que pedían para ellos mismos, y así por sus disensiones y crímenes, se obtuvo el gran principio de la tolerancia. Pero la tolerancia es solo un estado intermedio; y á medida que la descomposición intelectual del protestantismo avance, este estado transitorio conducirá á una condición más noble y elevada, esperanza de la filosofía en todas las edades pasadas del mundo: á un estado social en que haya completa libertad de pensamien-

to. La tolerancia, excepto cuando se impone por el terror, puede tan solo venir de los que son capaces de comprender y respetar otras opiniones que las suyas; por lo tanto, solo puede venir de la filosofía. La historia nos enseña con demasiada elocuencia, que el fanatismo es estimulado por la religión y neutralizado ó extirpado por la filosofía.

El verdadero objeto de la Reforma era desterrar del catolicismo las ideas y el rito pagano que le habían impuesto Constantino y sus sucesores en su tentativa de reconciliarlo con el imperio romano. Los protestantes deseaban volverle á su primitiva pureza: y de aquí que, mientras restablecían las antiguas doctrinas, desterraron las prácticas de la adoración de la Virgen María y la invocación de los santos. La Virgen, según nos aseguran los evangelistas, había aceptado los deberes de la vida matrimonial y dió á su marido varios hijos; en la idolatría dominante había dejado de ser considerada como la mujer del carpintero, alcanzando el puesto de reina del cielo y de madre de Dios.

La ciencia de los árabes siguió la ruta invasora de su literatura, que había penetrado en la cristiandad por dos vías: el Mediodía de Francia y la Sicilia. Favorecida por el destierro de los papas á Aviñón y por el Gran Cisma, hizo buen camino en la Italia superior. La filosofía inductiva ó aristotélica, vertida del sarraceno por Averroes, hizo muchos adeptos secretos y no pocos amigos públicos; halló muchos espíritus dispuestos á recibirla y en aptitud de apreciarla. Entre éstos se hallaba Leonardo de Vinci, que proclamó el principio fundamental de que el experimento y la observación son los únicos fundamentos del raciocinio científico; que el experimento es el solo intérprete veraz de la naturaleza y esencial para la averiguación de sus leyes. Demostró que la acción de dos fuerzas perpendiculares sobre un punto es igual á la diagonal de un rectángulo cuyos lados representan aquéllas; pasar de esto á la proposición de las fuerzas oblicuas era muy fácil; esta proposición fué vuelta á descubrir por Stevin un siglo más tarde y aplicada por él á la explicación de las fuerzas mecánicas. Vinci presentó una exposición clara

de la teoría de las fuerzas aplicadas oblicuamente á la palanca, descubrió las leyes del rozamiento, demostradas más tarde por Amontons, y comprendió el principio de las velocidades virtuales. Trató de las condiciones de la caída de los cuerpos en plano inclinado y en arcos circulares, inventó la cámara oscura, discutió exactamente algunos problemas fisiológicos y entrevió algunas de las grandes conclusiones de la geología moderna, como la naturaleza de los restos fósiles y la elevación de los continentes. Explicó el fenómeno de la luz cenicienta; con prodigiosa variedad de genio, descolló como escultor, arquitecto é ingeniero; estaba completamente versado en la astronomía, la anatomía y la química de su tiempo; en pintura, fué rival de Miguel Angel y en competencia con él se le consideró como su superior. Su *Última Cena* en el muro del refectorio del convento dominico de Santa María delle Grazie, es bien conocido por los numerosos grabados y copias que se han sacado de ella.

Establecida firmemente de una vez en el Norte de Italia, pronto se extendió la Ciencia por toda la península. El número creciente de sus adeptos, lo indica la multiplicación y aumento de las sociedades científicas. Eran éstas imitación de las moriscas que habían existido antes en Córdoba y Granada. Como monumento para señalar el paso por donde ha venido la influencia civilizadora, existe todavía la Academia de Tolosa, fundada en 1345. Representaba, sin embargo, la literatura gaya del Sur de Francia y era conocida bajo el título caprichoso de *Academia de Juegos florales*. La primera sociedad para promover el estudio de la ciencia fué la Academia *Secretorum Naturæ*, fundada en Nápoles por Bautista Porta, y disuelta, como cuenta Tiraboschi, por las autoridades eclesiásticas. La *Linceana* fué fundada por el príncipe Federico Cesi en Roma, y su divisa claramente indica su objeto: un lince, con los ojos vueltos al cielo, desgarrar con sus uñas un cerbero de tres cabezas. La Academia del *Cimento*, establecida en Florencia en 1657, celebraba sus sesiones en el palacio ducal. Duró diez años, siendo suprimida á instancias del gobierno papal, y nombrado cardenal, en compensación, el hermano del

Gran Duque. Contaba entre sus socios á muchos hombres eminentes, como Torricelli y Castelli; las condiciones que se exigían para ser admitido en ella eran abjurar toda fe y dedicarse á la investigación de la verdad. Estas sociedades sacaron á los amantes de la ciencia del aislamiento en que hasta entonces habían vivido, y promoviendo su comunicación y relaciones, fortificaron la energía y actividad de todos ellos.

### Influjo intelectual de la ciencia.

Volviendo ahora de esta digresión, de este bosquejo histórico de las circunstancias bajo las cuales fué introducida la ciencia en Europa, paso á considerar su manera de obrar y sus resultados.

El influjo de la ciencia en la civilización moderna se ha manifestado de dos modos: 1.º, intelectualmente; 2.º, económicamente. Bajo estos títulos podemos considerarla con provecho.

Intelectualmente, derribó la autoridad de la tradición, rehusó aceptar, á menos de venir acompañada de pruebas, la decisión de ningún maestro, por honorable ó eminente que fuera su nombre. Las condiciones para la admisión en la Academia italiana del Cimento y el mote adoptado por la Real Sociedad de Londres, prueban la actitud que tomó en este punto.

Rechazó las pruebas sobrenaturales y milagrosas en las discusiones físicas. Abandonó las señales divinas de los judíos de los antiguos tiempos, y negó que pudiera demostrarse un hecho por ningún medio ajeno al asunto, rompiendo así con la lógica que había prevalecido por muchos siglos.

En investigaciones físicas, era su modo de proceder apreciar el valor de cualquier hipótesis propuesta, ejecutando cálculos en cada caso especial, sobre la base ó principio de aquella hipótesis, y luego, practicando algún experimento ó verificando alguna observación, averiguar si su resultado concordaba con el del cálculo, y si no, se rechazaba la hipótesis.

Podemos ahora presentar dos ó tres ejemplos de este modo de proceder.

Sospechando Newton que la influencia de la atracción terrestre, la gravedad, pudiera llegar hasta la Luna, y ser la fuerza que la obliga á girar en su órbita alrededor de la Tierra, calculó que, por su movimiento en su órbita, era desviada de la tangente, trece piés cada minuto; pero averiguando el espacio que recorren en un minuto los cuerpos que caen en la superficie de la Tierra, y suponiéndolo disminuído en razón inversa de los cuadrados, resultaba que la atracción en la órbita lunar hubiera sido para un cuerpo colocado en ella, de quince piés por minuto; por lo tanto, consideró su hipótesis como insostenible por aquel entonces. Pero ocurrió que Picard poco después llevó á cabo con más exactitud una nueva medición de un grado; esto cambió el tamaño calculado de la Tierra, y la distancia de la Luna que estaba medida en semidiámetros terrestres. Newton reanudó de nuevo sus cálculos, y, como ya hemos relatado en páginas anteriores, cuando iba llegando al fin, previendo que la concordancia era muy posible, fué tal su agitación, que se vió obligado á pedir á un amigo que los concluyera. La hipótesis era fundada.

Un segundo ejemplo ilustrará suficientemente el método que estamos considerando. Lo encontramos en la teoría química del flogisto. Stahl, autor de ella, aseguraba que hay un principio inflamable, al que daba el nombre de flogisto, que tenía la propiedad de unirse á los cuerpos; así pues, cuando lo que llamamos ahora un óxido metálico estaba unido á él, se producía un metal; y si se le separaba el flogisto volvía el metal á su anterior condición térrea ú oxidada. Por este principio, pues, los metales eran cuerpos compuestos, tierras combinadas con flogisto.

Pero durante el siglo XVIII se introdujo la balanza como instrumento en las investigaciones químicas; ahora bien, si la hipótesis del flogisto era verdadera, sucedería que un metal sería más pesado, y su óxido más ligero, puesto que el primero contenía alguna cosa, el flogisto, que se le había agregado al último. Pero pesando una

cantidad de cualquier metal y luego el óxido producido por él, se demostraba que el último era más pesado, y en consecuencia, la falsedad de la teoría del flogisto. Más adelante, continuando las investigaciones, se pudo demostrar que los óxidos ó cales, como se solían llamar, se hacían más pesados combinándose con uno de los ingredientes del aire.

Se atribuye generalmente á Lavoisier este experimento capital; pero el hecho de que el peso de un metal aumenta por la calcinación, era conocido de los primeros experimentadores de Europa, y desde luego de los químicos árabes. Lavoisier, sin embargo, fué el primero en reconocer su gran importancia, y en sus manos produjo una revolución en la química.

El abandono de la teoría del flogisto es una prueba de la prontitud con que se derriban las hipótesis científicas cuando les falta concordancia con los hechos; la autoridad y la tradición pasan desatendidas y todo se establece haciendo un llamamiento á la naturaleza; se sabe que las contestaciones que ésta da á las interrogaciones prácticas son siempre verdaderas.

Comparando ahora los principios filosóficos sobre que funciona la ciencia, con los principios sobre que descansa la Iglesia, vemos que mientras la primera repudia la tradición, es ésta el principal apoyo de la última; mientras la primera insiste en la conformidad del cálculo y la observación ó la correspondencia entre el raciocinio y el hecho, la última se inclina á los misterios; mientras la primera rechaza sumariamente sus propias teorías si ve que no pueden coordinarse con la naturaleza, la última encuentra mérito en una fe que ciegamente acepta lo inexplicable, en una contemplación satisfactoria «de las cosas superiores á la razón». Su antagonismo creció cada día más; por parte de la una, había un sentimiento de desdén; por el de la otra, de odio. Los testigos imparciales percibían que por todos lados iba la ciencia minando á la Iglesia.

Las matemáticas habían venido á ser el gran instrumento de investigación y de razonamiento científico. En cierto modo, puede decirse que reduce las operaciones



del espíritu á un proceso mecánico, pues sus símbolos á veces evitan el trabajo de pensar. El hábito de la exactitud mental que estimularon se extendió á todos los ramos del pensamiento, produciendo una revolución intelectual; no era posible por más tiempo satisfacerse con la prueba milagrosa ni con la lógica que se había aceptado en la Edad Media, y no sólo influyó este hábito en la manera de pensar, sino que cambió la dirección del pensamiento; podemos convencernos de esta verdad comparando los asuntos discutidos en las memorias de las distintas sociedades científicas, con las elucubraciones que habían ocupado la atención de la Edad Media.

Pero el uso de las matemáticas no estaba limitado á la comprobación de las teorías; como se ha indicado antes, suministró también medios de predecir lo que hasta entonces había pasado desatendido, contraponiéndose así á las profecías eclesiásticas. El descubrimiento de Neptuno es un ejemplo de esta clase que nos presta la astronomía, y el de la refracción cónica nos lo facilita la teoría óptica de las ondulaciones.

Pero mientras este gran instrumento conducía á tan maravilloso desarrollo de la ciencia natural, sufría el mismo mejoras importantes. Hagamos observar en pocas líneas sus progresos.

El germen del álgebra puede descubrirse en las obras de Diofanto de Alejandría, que se supone vivió en el siglo II de nuestra era. En aquella escuela egipcia había obtenido Euclides, primeramente, las grandes verdades geométricas, ordenándolas luego lógicamente. Arquímedes en Siracusa había intentado la resolución de más grandes problemas, por el método de exhaustión. Tal era la tendencia de las cosas, que si hubiese seguido el patrocinio de la ciencia se habría inventado el álgebra inevitablemente.

A los árabes debemos nuestro saber de los rudimentos del álgebra y el nombre que lleva esta rama de las ciencias matemáticas; habían agregado cuidadosamente á los restos de la escuela alejandrina los progresos obtenidos en la India, comunicando al asunto cierta forma y consistencia. El conocimiento del álgebra tal cual lo poseían,

fué transmitido á Italia hacia principios del siglo XIII, y atrajo tan poca atención que casi pasaron trescientos años antes de que apareciese ninguna obra europea sobre el asunto. En 1496 Paccioli publicó su libro titulado *Arte Maggiore ó Algebra*. En 1501 Cardano de Milán dió un método para las soluciones de las ecuaciones cúbicas; otras mejoras fueron añadidas por Scipión Ferreo en 1508, por Tartalea y por Vieta. Los alemanes se apoderaron entonces del asunto, y debe notarse que en aquel tiempo la numeración se hallaba en un estado imperfecto.

La geometría de Descartes, publicada en 1637, contiene la aplicación del álgebra á la definición é investigación de las líneas curvas, y constituye época en la historia de las ciencias matemáticas. Dos años antes había aparecido la obra de Cavalieri sobre los indivisibles; este método fué mejorado por Torricelli y otros. Ya estaba el camino abierto para el desarrollo del cálculo infinitesimal, del método de las fluxiones de Newton y del cálculo diferencial é integral de Leibnitz. Aunque en su poder muchos años antes, nada publicó Newton sobre las fluxiones hasta 1704: la notación imperfecta que empleó, hizo que se retardase mucho la aplicación de su método. Mientras tanto, en el continente, gracias á la brillante solución de algunos de los más elevados problemas verificada por los Bernouillis, era aceptado universalmente el cálculo de Leibnitz, perfeccionándolo muchos matemáticos. Un desarrollo extraordinario de la ciencia tuvo lugar entonces y continuó todo el siglo. Al teorema del binomio, previamente descubierto por Newton, agregó Taylor en su *Método de incrementos* el célebre teorema que lleva su nombre, en 1715. El cálculo de las diferencias parciales fué introducido por Euler en 1734, extendido por D'Alembert y seguido del de variaciones por Euler y Lagrange, y del método de las funciones derivativas por Lagrange, en 1772.

Pero no era solamente en Italia, Alemania, Inglaterra y Francia donde se verificaba este gran movimiento en las matemáticas; Escocia, con el gran invento de los logaritmos por Napier de Merchiston, había agregado un nuevo diamante á la diadema intelectual que ceñía su