

Lr. 54 P. 25 3370

15

DISCURSO

LEIDO EN LA

UNIVERSIDAD CENTRAL

EN EL ACTO

DE LA APERTURA DEL CURSO ACADÉMICO

DE 1875 Á 1876,

POR

D. GUMERSINDO VICUÑA,

CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.



MADRID:

IMPRESA DE JOSÉ M. DUCAZCAL.

plaza de Isabel II, núm. 6.

1875.

DISCURSO

LEIDO

EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL

EN EL ACTO

DE LA APERTURA DEL CURSO ACADÉMICO DE 1875 Á 1876.

HTCA
U/Bc LEG 54-2 n°33370



1>0 0 0 0 1 9 0 0 3 1

UVA.BHSC

DISCURSO

LEIDO EN LA

UNIVERSIDAD CENTRAL

EN EL ACTO

DE LA APERTURA DEL CURSO ACADÉMICO

DE 1875 Á 1876,

POR

D. GUMERSINDO VICUÑA,

CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.



MADRID:

IMPRESA DE JOSÉ M. DUCAZCAL.

plaza de Isabel II, núm. 6.

1875.

*Universitas, alma mater
scientiarum.*

EXCMO. SR.:

Un deber ineludible me obliga á llevar la voz de la primera Universidad del Reino en este solemne acto inaugural de sus cotidianas tareas, tras el descanso de las vacaciones. Veneranda ley, hija de la costumbre, impone al que ocupa esta cátedra el empeño de disertar sobre un tema relacionado con los fines de la enseñanza, á que nuestra institucion se consagra, no tanto para entretener al auditorio con sabrosa y discreta plática, cuanto para exponer alguna investigacion original, ó el estado del pensamiento europeo en los puntos de doctrina, ó con el propósito de lanzar á los vientos de la publicidad la opinion del primer cuerpo docente de la nacion en las cuestiones de régimen y disciplina escolares.

Al encontrarme con tan abrumadora carga, que al mismo tiempo es una honra insigne, y comprendiendo

que mis fuerzas apenas alcanzan para presentar las propias opiniones, sin que pretenda hacer participe al claustro de todo lo que mi inexperiencia pudiera predicar desde este sitio, no me he atrevido á abordar resueltamente un tema doctrinal, sino á exponer con toda lisura y sencillez las consideraciones que mi celo, y hasta mi entusiasmo, por el estudio de las ciencias fisico-matemáticas me han sugerido.

A pesar de los esfuerzos y progresos que en este ramo del humano saber se han realizado entre nosotros de pocos años á esta parte, y de su inmensa importancia en las naciones modernas, por nadie negada, es lo cierto que no alcanzan aquí las ciencias á que aludo tan rendido culto como otras esferas del conocimiento. Pasaron, para no volver, aquellos tiempos en que eran mal mirados los que al estudio de la Naturaleza se consagraban, ya por considerarse como cosa baladí, comparado con las elevadas especulaciones del teólogo, del filósofo, del jurista, ya por ver en él algo que indicaba secretos y misterios, tratos ocultos con el genio del mal, artes diabólicas, en suma, que asustaban á los indoctos y repugnaban á los sabios de la época. El estudio bien ordenado de la Naturaleza guía directamente á la existencia de un Dios providente y personal, con la cual y con los beneficios indiscutibles que las ciencias han prestado á la humanidad, ya encaminando la razón por seguros derroteros, ya contribuyendo directamente á las maravillas de la industria, han caído por tierra los prejuicios y errores indicados.

Sin embargo, nótese en la cultura nacional gran desequilibrio entre el estudio de tan importantes ciencias y el de otras no ménos necesarias para el hombre, al

par que el de las letras y bellas artes. Quizás las ingénitas aptitudes de nuestra gente la encaminan mejor que los últimos senderos, y de aquí el gran número de partidarios y devotos de las obras de ingenio, más bien que de las de reflexion, ó de experimentacion paciente: pero si nuestra patria ha de adquirir la importancia á que su historia y condiciones le dan indiscutible derecho, si hemos de comulgar con la Europa sábia en los principios y teorías, es preciso dirigir la cultura nacional hácia las ciencias físico-matemáticas y naturales, hasta ponernos al nivel de las otras actividades del pensamiento y de la fantasia, y hasta hacernos dignos de lo que el moderno saber demanda y exige.

Tamaña empresa pide que se llame la pública atencion sobre el estudio de las ciencias citadas, y por lato y profundo que éste sea no se caerá en defecto alguno para la salud del espíritu humano, si le contrapesan los que hoy preponderan. Frecuentemente se tropieza con un antagonismo entre el estado general de una nacion y su pública enseñanza: si ésta es muy atrasada con respecto á aquel, surgen dias tristes para la vida de la inteligencia; si por el contrario, la enseñanza se adelanta al estado del país, no produce todo el fruto que debiera esperarse. Pero en esta alternativa la eleccion no es dudosa en pró del último extremo: la ciencia debe preceder siempre como faro luminoso á la marcha de un pueblo; nada importa si algunos de sus rayos se pierden sin alumbrar un sendero conocido; ella servirá de guia para encontrar nuevos derroteros, y de estímulo para promover adelantos en todas las esferas de la actividad humana.

Las consideraciones apuntadas me han inducido á

escoger para este solemne acto un tema vivo, de aplicacion inmediata, que estimo de urgente necesidad, y en vez de ocuparos con una disertacion técnica, original y profunda, superior á mi erudicion, ó de entreteneros con discreteos retóricos, impropios de mi pobre ingenio, he preferido distraer vuestra ilustrada atencion, si á conseguirlo llego, con un punto concreto referente á la ensenanza en sus principales fases y aspectos, cual es el CULTIVO ACTUAL DE LAS CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS EN ESPAÑA.

Para realizar este propósito, hasta donde mis fuerzas alcancen, ya que no hasta donde aspira mi deseo, reclamo la indulgencia de todos los que constituís esta tradicional corporacion universitaria, así los superiores gerárquicos que honrais con vuestra presencia este acto, como vosotros mis compañeros en el magisterio, como los alumnos de esta institucion, pues todos la formais, ya rigiéndola, ya trabajando en ella, ya siendo la obra fecunda y activa de nuestras comunes fatigas y tareas. Una circunstancia abona en mi favor, y he de citarla en desquite de las muchas que me son adversas, cual es el haber yo cursado en Universidades y en Escuelas especiales, y visto algo de lo que dentro y fuera de España ocurre, en lo que á la pública ensenanza se refiere, todo lo cual me permitirá, segun creo y espero, abordar con sereno espíritu, libre de toda preocupacion de carrera y profesion, los diversos aspectos del tema que he elegido.

I.

Bajo los nombres de Gimnasios en Alemania, Liceos en Francia, Ateneos en Bélgica é Institutos en España existen los establecimientos destinados á suministrar la enseñanza en el segundo de sus periodos. Varían algo en la latitud de ésta, pero todos sirven como de intermedio entre los rudimentos del humano saber profesados en las escuelas de primeras letras y los estudios más elevados á que se rinde culto en las Facultades y en las Escuelas superiores. Los Colegios de Inglaterra forman al lado de estos centros, pero guardan gran analogía con los que tal nombre llevaban en nuestra antigua organizacion de la pública enseñanza, conservando su carácter por el respeto á las tradiciones y costumbres, ingénito en el pueblo anglo-sajon, que se revela en todas sus manifestaciones y actividades.

Cumple á mi propósito comenzar por el cultivo de las ciencias fisico-matemáticas en los Institutos de segunda enseñanza, ya que en la primera sólo caben algunas reglas prácticas de la Aritmética y de la Geometría, que merecen más bien el nombre de arte, utilísimo para las diarias transacciones del hombre, que el de ciencia, á las verdaderas especulaciones reservado. Pero necesito para esta tarea fijar previamente el concepto de este linaje de enseñanza, con el propósito de obtener un criterio para medir la extension y límites que en ella deben guardar las ciencias fisico-matemáticas.

El número y naturaleza de las asignaturas profesadas

en los Institutos, la forma que en ellos ordinariamente tienen, la circunstancia de terminar muchos de sus alumnos sus estudios oficiales con el grado de Bachiller, la edad en que concurren á las aulas y otras varias causas, indican suficientemente cuál debe ser, y cuál es, en efecto, el carácter predominante de la enseñanza secundaria, á saber: divulgar entre la juventud los conocimientos de que ningun hombre medianamente culto del siglo XIX puede prescindir, ilustrar más que instruir, servir para los usos de la vida social más bien que para la preparación de las carreras profesionales, y por último, dar una tintura, no por ser tal anamórfica, sino simplemente de reduccion y resúmen, del vuelo y trascendencia de las especulaciones científicas y literarias.

Preciso es hacer constar que todos los que han pasado con algun fruto por las aulas de los Institutos adquieren cierta aficion á las letras y ciencias que les hace ser más tarde el verdadero público que lee. Más aún: los que no pueden apreciar directamente la importancia de un escrito, la trascendencia de un discurso, el mérito de una obra material ó inmaterial, resultado de especulaciones científicas, tienen el buen juicio suficiente para respetar á sus autores y admirarlos á veces, pues comprenden, por sus antiguos estudios, que las ciencias alcanzan grandes resultados y que sus sacerdotes son dignos siempre de consideracion y respeto, á diferencia de los completamente legos, que por vaivenes de la suerte, por medios pacientes ó ilícitos han alcanzado una fortuna, base de una gran posicion social, quienes desprecian, desde lo bajo de su ignorancia, todo lo que no se traduce inmediatamente en resultados pecuniarios.

Este es el carácter predominante de la segunda en-

señanza, sirviendo de preparacion para la superior tan sólo en la mayor ilustracion que confiere. Ni otra cosa puede suceder en aulas numerosas por lo general y concurridas por jóvenes de tierna edad que fian á la memoria, fugitiva é insegura cuando no la ayuda el raciocinio, la mayor parte de los conocimientos que de un modo dogmático en muchos casos, expositivo casi siempre, les sugieren los profesores. De aquí mi opinion terminante y precisa de reproducir el estudio de las ciencias de la segunda enseñanza, cuando éstas sirven de base para la superior, haciendo caso omiso de lo aportado por los alumnos, que les servirá para marchar con paso más rápido y seguro en la nueva investigacion, realizada luégo por métodos lógicos y directos.

De lo expuesto deduzco que el cultivo de las ciencias fisico-matemáticas, tal como actualmente se realiza en la mayoría de nuestros Institutos, en conformidad con las disposiciones vigentes, obedece al pensamiento indicado y se relaciona con la extension que tienen las demás asignaturas. Un curso de Aritmética con nociones de Álgebra, otro de Geometría con principios de Trigonometría y el de Física con elementos de Química, están bien contrapesados con las otras ciencias y dan á los alumnos la suficiente cultura para comprender más tarde el vuelo de la moderna especulacion y las maravillas que por su intermedio ha realizado y continuamente perfecciona la industria.

Conviene que los estudiantes aprendan bien el carácter lógico de las matemáticas, y los recursos de la experimentacion en la Física, que adquieran ideas claras y precisas sobre su naturaleza é importancia respectivas, más bien que atesoren numerosos teoremas y

repetidos principios, entre cuyo farrago pierdan de vista la unidad y méritos de cada linaje de conocimientos. Tan importante resultado sólo se obtiene con un profesorado cuyo saber alcance mucho más de lo que diariamente enseña y cuya discrecion le impida lucirse ante sus oyentes, en lugar de caminar modesta y directamente al fin citado. Tarea es esta que requiere habilidad y disposicion peculiar, cualidades que unidas á los estudios universitarios, producen sacerdotes de la ciencia cada dia más perfectos, á medida que se aquilatan las pruebas para el ingreso en el cuerpo docente.

Si el espíritu colectivo de cada nacion progresa con el trascurso del tiempo, á no mediar interrupciones que son con respecto á él lo que las enfermedades con respecto al individuo, claro es que no puede retrocederse en la extension de las materias que constituyen la segunda enseñanza. Por esto no es digna de alabanza cualquier medida que tienda á restringir el cultivo de las ciencias que hoy se realiza en los Institutos, mientras que por el contrario, es defendible la opinion de algunos que desean aumentarle, tendiendo en esto á imitar á la sábia Alemania, en cuyos Gimnasios se profesan ciencias que aquí se reservan para las Universidades. ¿Hemos llegado al momento histórico preciso para aceptar esta reforma, atendiendo no sólo al estado del espíritu público español, sino tambien al de los medios materiales necesarios para realizarla dignamente? Cuestion es esta, que, como práctica y de actualidad, no debo dilucidar desde esta cátedra, y cuya solucion corresponde á los gobernantes más que á los docentes.

Como datos indispensables para ella, y con el fin de mostrar al propio tiempo la influencia de los Institutos

en la educacion de nuestro pensamiento colectivo, voy á decir dos palabras sobre el progreso realizado entre nosotros desde pocos años á esta parte.

No hay quizás en nuestra patria ninguna institucion que haya causado tãan saludables beneficios, como la creacion de los Institutos de segunda enseñaanza. Hijos de los antiguos colegios particulares ó universitarios, regularizados y sábiamente ordenados en 1845, acogidos entonces con marcado desden por la generalidad de nuestros compatriotas, son hoy un elemento indispensable de ilustracion y progreso. Nadie hay que niegue sus beneficios; tocando estamos sus resultados y han dissipado la ignorancia que reinaba en la época de su creacion, siendo causa predominante de la propagacion de las luces. Los jóvenes que en muchas capitales de provincia se limitaban á aprender las primeras letras, porque el estado de su fortuna ó el afan de no salir lejos del pueblo que los vió nacer, les impedian concurrir á las aulas universitarias, llegan hoy generalmente á Bachilleres en Artes y son por esto espíritus abiertos á las vibraciones del mundo intelectual.

Cuán distantes estamos del año ya citado, en que los defensores de la rutina sostenian que los Institutos servirian para formar eruditos á la violeta, que destruirian las creencias religiosas de la juventud, al poner ante sus ojos los resortes y secretos del espíritu y de la materia convertidos en sencillas y fecundas leyes, que perjudicarian á los estudios superiores y que moririan por falta de concurrentes á las aulas. Hubo necesidad de reclutar el profesorado entre los pocos que aquí habian saludado las ciencias, entre los meros aficionados, y aún así difícilmente se hallaron personas, fuera de las

que ya estaban arraigadas en las localidades, y se dotaron los gabinetes de Física é Historia natural. En los seis años últimos hemos visto, por el contrario, que á pesar de las desdichas sin cuento que han sobrevenido á nuestra patria, ningun Instituto provincial se ha cerrado, antes bien se han creado otros nuevos, locales ó de fundacion particular. Ninguna Diputacion provincial se ha atrevido á atentar directamente contra esta obra, en medio de sus apuros y á pesar del gran poder que las leyes descentralizadoras les confirieran, si bien en varias se adeudan, por la miseria de los tiempos, sumas respetables á los profesores y al material.

Cincuenta y tres Institutos cuenta hoy la nacion en la peninsula é islas adyacentes, algunos con vida floreciente, todos con raices seguras. Treinta años han bastado para afirmar estos establecimientos, cuya organizacion constituye uno de los timbres más gloriosos de los autores del primer plan general de Instruccion pública que ha sabido ser, no sólo concebido, sino prácticamente desarrollado. Llor á los Sres. Pidal, Gil de Zárate, Revilla y Guillen que son sus autores, todos por desgracia ya sin vida, pero cuyos nombres conservará con gloria la cultura nacional, que tanto les debe en este y en otros puntos.

Anejas á ciertos Institutos existen algunas asignaturas sueltas de ciencias fisico-matemáticas aplicadas á la industria, al comercio y á la agricultura, que sea por su exigüidad y poca coherencia, sea porque nuestros jóvenes provincianos, y sobre todo los obreros, son poco afectos á los estudios, sea por otras causas, no han producido el fruto que de ellas debiera esperarse.

Es necesario que además del Conservatorio de Artes

y oficios de Madrid, de la Escuela de Comercio y de algun otro establecimiento singular dedicado á la enseñanza elemental técnica, sostenido por celosas Diputaciones provinciales ó corporaciones municipales y áun de carácter privado, existan en todas las poblaciones importantes de España cátedras de ciencias aplicadas á las artes mecánicas, químicas y agrícolas, á las transacciones comerciales y á las faenas cuotidianas. Su mejor organizacion, atendiendo á su fin y á la mayor economía posible, pide que se agreguen á los Institutos, cuyo personal y material, aumentados si preciso fuera, sobre todo este último, desempeñarian tan útil tarea y saludable mision. La enseñanza del Dibujo, de la Geometría práctica, Aritmética mercantil, Geografía comercial, Física aplicada, Mecánica industrial, Química agrícola, Primeras materias de los reinos naturales, Economía política, Lenguas vivas, completadas con alguna asignatura de aplicacion á la industria predominante en la localidad, formarian una escuela agregada al Instituto, de un modo parecido á como hoy se encuentran las pocas clases sueltas análogas, y sin que fuera preciso estudiarlas todas, sino las convenientes, para obtener los títulos de perito mercantil, contraamaestre mecánico, capataz agrícola, etc.

A ella concurririan las personas que desearan instruirse en los conocimientos que tanto han mejorado nuestra terrestre peregrinacion; podria ser oficialmente recomendado á las corporaciones y fabricantes ó industriales que dieran estima á los jóvenes que hubieran probado estos cursos, y con ellos prosperarian los dependientes de comercio y sobre todo los obreros que perciban en su inteligencia y sientan en su ánimo fuerzas bas-

tantes para ascender á la clase de contra maestros, tan necesaria en España, donde carecemos de ella, teniendo en cambio buenos ingenieros y hábiles obreros. Para esto sería preciso organizar estas enseñanzas en las primeras horas de la noche, con lo cual se conseguiría utilizar los mismos locales del Instituto que durante el día son frecuentados por sus habituales alumnos, y aprovechar el descanso de los profesores de aquel, añadiendo otros si preciso fuera, retribuyéndoles generosamente este servicio, que harto lo necesitan para conllevar las exigencias de su honrosa posición en esta sociedad tan pagada de lo exterior.

No creo que hay otro medio eficaz de divulgar en nuestras provincias la instrucción técnica elemental, sino agregándola á los Institutos. De esta suerte sería práctica y eficaz y se apoyaría sobre la sólida base que le prestan la existencia de estos establecimientos, recargando á las Diputaciones provinciales con este nuevo servicio, que si bien al principio les causaría quizás disgusto, no tardarían en recoger los óptimos frutos que produce siempre la instrucción y especialmente la técnica. Créense en buen hora Escuelas especiales en algunos puntos, ya imitando á las de artes que hay en Francia, ya á las llamadas reales de Alemania; pero el medio práctico, por lo eficaz y económico, es actualmente en nuestra patria llevar este elemento á los Institutos.

Y ya que ha salido de mi boca el nombre de escuelas reales alemanas, *Realschulen*, diré algo sobre las modificaciones que han sufrido, las cuales servirán de ejemplo para contradecir ciertas tendencias de hacer demasiado práctica la enseñanza, profesando en los establecimientos docentes las artes mecánicas en vez de las

ciencias aplicadas. Fundáronse dichas escuelas muchos años há para combatir la enseñanza de los Gimnasios, ó sea para oponer al método *verbal*, que en estos se seguia, el *real*, esto es, el objetivo, el directo: de aquí el nombre de tales Institutos. Tenian estos en un principio talleres en que se realizaba el aprendizaje de los oficios y se daban los rudimentos de ciertas ciencias. Se vió que esto no producía los efectos apetecidos, pues la misión docente es siempre presentar, de un modo ó de otro, leyes y reglas adquiridas por la teoría ó la práctica y no ejercitar á la juventud en faenas y operaciones manuales que pueden conseguir en las fábricas y talleres particulares.

De aquí el estado actual de las *Realschulen* que son escuelas de categoría análoga á la de los Gimnasios. En estos se profesan principalmente las lenguas muertas, la literatura y las ciencias noológicas, los estudios clásicos, en suma; en aquellas predominan las lenguas vivas y las ciencias cosmológicas, ó sea los estudios modernos. Hasta hace pocos años servían unos para la preparación universitaria, mientras que las otras habilitaban especialmente para los usos de la vida, para las profesiones industriales y mercantiles y para la preparación de las Escuelas superiores, como la de puentes y caminos (*Bau-Akademie*), la de minas (*Berg-Akademie*) y la de montes (*höhere Forst-Lehranstalt*); pero desde fines de 1870 se admiten también sus cursos para el ingreso en los estudios universitarios de matemáticas, ciencias naturales y filología moderna. En las escuelas de primer orden (pasan de 80 en Alemania) se profesan elementos de Geometría analítica y de Geometría descriptiva: en algunas se llega hasta las nociones de cálculo diferencial. Las hay cuyo

presupuesto sube á 100.000 pesetas anuales, con gabinetes completos, y se concede á sus alumnos derecho para ciertos puestos en la Administracion pública, en los ramos de correos, telégrafos, rentas y otros, y la dispensa de servir más de un año en el ejército.

El número de alumnos que concurren en Alemania á estas escuelas es muy superior al de los que frecuentan los Gimnasios. Mr. Duruy, ilustre reformador de la enseñanza en Francia durante el último imperio, copió mucho de estas escuelas, dándolas el nombre de especiales, relacionándolas con los Liceos y completando así la obra iniciada en este sentido por Mr. Salvandy en 1847.

Ya que nuestros medios no nos permitan crear nuevos establecimientos docentes, es preciso llevar á los Institutos el nuevo gérmen.

Esta reforma contribuiría á despertar la afición de muchos jóvenes acomodados, que vegetan en villas y lugares, hácia las carreras que intervienen en la industria, usando esta palabra en su más lata acepcion aplicada á los productos materiales, distrayendo á otros de ciertas profesiones á que se dedican y que producen luego, por el exceso de aspirantes, una plétora de pretendientes y políticos, verdadera langosta que asola y tala el país. Las artes industriales, las fábricas, las profesiones mercantiles, se resienten del escaso número de jóvenes instruidos que á ellas se dedican, pudiendo asegurarse que la mayoría de nuestros capitalistas han salido de las esferas sociales más humildes, sin haber cultivado las ciencias, lo cual contribuye algun tanto al atraso mismo de este género de profesiones.

En manera alguna me atreveré á proponer jamás, y

mucho menos desde este sitio, que se cercenen los estudios literarios y los clásicos, que se disminuya el amor á las bellas artes, que se apague la antorcha del saber filosófico, teológico, jurídico ó económico; menguada sería la sociedad en que se dirigiera al pensamiento en una sola direccion; pero por los resabios de nuestra historia, por los restos de nuestra antigua organizacion, predominan estas últimas tendencias y hay que equilibrarlas con la nueva sávia, con lo que constituye el gran progreso material, que reacciona sobre el moral é intelectual de los pueblos modernos.

Contra esta reforma se levantarían clamores, pero nunca serían tantos como los que ocasionó la de 1845, y la posteridad haría justicia á los que la ejecutáran con discrecion y firmeza, poniendo sus nombres al lado de los ya citados.

II.

Realizase el verdadero estudio oficial de las ciencias fisico-matemáticas en el periodo último de la enseñanza, que corresponde á las Facultades de ciencias y á las Escuelas superiores. La madurez del juicio de sus alumnos, el propósito decidido de estos y sus hábitos de estudio, que tanto contribuyen al mayor aprovechamiento, permiten obtener en este grado mayores y más fructuosos resultados. Comenzaré por lo que se refiere á los establecimientos universitarios, dejando para más adelante lo relativo á los llamados especiales.

Ante todo debo indicar, recordando lo que anterior-

mente he demostrado y aún comprobaré prácticamente más tarde, que los alumnos procedentes de los Institutos, cuyo título de Bachiller se exige con razon para ingresar en las Facultades, no vienen suficientemente preparados para éstas y es preciso que cursen de nuevo ciertas y determinadas materias. Para ello hay dos caminos: ó pedir un exámen de ingreso, ó establecer cátedras *ad hoc*.

La primera de estas soluciones es la que se acepta por muchos, imitando lo que sucede en el paso de la primera á la segunda enseñanza, ó al modo de comenzar las carreras llamadas especiales. Yo creo que esto no es lo más conveniente, no sólo porque rompe los lazos de los diversos grados de la enseñanza, de tal suerte que la Universidad no corresponde á lo que significa su espíritu y hasta su nombre, sino tambien porque dicho linaje de exámenes, sobre todo cuando versan sobre varias y diversas materias, tiende á ejercitar la memoria más que la razon de los estudiantes. Todos los que tienen alguna práctica en estos ejercicios saben que los que hacen exámenes de mayor brillo no son siempre los mejores alumnos, á no que aquellos se limiten á una sola materia y estén dispuestos con gran discernimiento. Es sobre todo defendible esta opinion tratándose de las ciencias matemáticas, que piden reflexion y no retencion ó verbosidad, y en las que puede en muchos casos conocerse mejor al alumno cuando discute un punto nuevo con los libros á la vista, que cuando repite una demostracion de memoria.

Es, pues, necesario que se profesen las materias desde la Aritmética, ó por lo ménos desde el Álgebra y la Geometría, antes de entrar en las ciencias superiores

que forman el cuadro de las Facultades en sus secciones hoy llamadas de ciencias exactas, y de las físicas, puesto que de las naturales no me ocupo. Pero esto puede realizarse de tres modos: ó creando en los Institutos clases de ampliacion que sirvan para este objeto, ó abriendo cursos preparatorios en las Facultades, ó por último, haciendo que dichas asignaturas formen un todo completo con las mismas Facultades, constituyendo la materia de sus primeros años.

No es admisible el primero de estos extremos, porque haria perder á la segunda enseñanza su genuino y predominante carácter de ilustracion, y no de preparacion particular, y prácticamente no seria realizable este propósito porque aumentaria demasiado los gastos de los Institutos, toda vez que en cada uno de ellos seria muy limitado el número de alumnos que concurrieran á estas clases, cuya profundidad atraeria sólo á los que de ellas necesitasen y ahuyentaria á los meros aficionados. Por otra parte, aunque se establecieran en un corto número de Institutos, lo cual no seria justo, dificilmente podrian tener la unidad de extension y uniformidad en el rigor de los exámenes que se necesitan para obtener sazonados frutos en estas enseñanzas.

No es tampoco admisible el segundo extremo citado, porque la preparacion nada significa lógicamente, pues todos los estudios son gerárquicamente preparatorios, y porque la práctica ha puesto de relieve la corruptela de cursar los años preparatorios al par ó despues de los superiores, como hoy sucede en Medicina y Farmacia, inutilizando de este modo el buen efecto de los primeros. Queda, pues, como único camino aceptable unir las ciencias elementales con las superiores y comenzar

en las matemáticas por las ya indicadas, con gran extension y alteza de miras, así como en las físicas por los métodos experimentales que se refieren al conocimiento de las leyes de la Naturaleza.

Las Facultades de ciencias que empezáran de este modo, que estudiáran luégo las investigaciones principales y clásicas que á ellas se refieren y que coronáran sus tareas con las disquisiciones superiores, por ejemplo, la Astronomía, la Física-matemática, la Geometría superior, las llamadas teorías modernas del Álgebra, y si se quiere, el Cálculo de probabilidades, la Mecánica celeste y la Filosofía de las matemáticas, para la seccion de exactas; la Física especulativa, las teorías superiores de la Química, incluyendo la Termoquímica, la Meteorología, y aún en caso extremo, las reglas de la experimentacion y observacion, la Historia de las ciencias y la Filosofía de la Naturaleza, para la seccion de físicas, formarían verdaderas Facultades dignas de tal nombre. Esto no obsta para que se admitieran alumnos mediante exámen de ingreso hasta cualquiera de los períodos en que se dividiera la Facultad, dando de esta suerte el legitimo derecho á la enseñanza privada; pero la Universidad debe profesar la instruccion completa y cumplir en todos los grados su saludable y eficaz mision.

Tres periodos ha de comprender, con arreglo á este criterio, la enseñanza de cada Facultad en estas dos secciones, el primero de la parte elemental, el segundo de la superior, el tercero de la trascendente: aquellos dos constituirán lo que hoy se da hasta el obtener el grado de Licenciado, y servirán tambien para el paso á las Escuelas de Ingenieros, segun luégo diré; el último, que no

existe más que rudimentariamente en la materia del Doctorado, es el que debe implantarse en las Universidades, si se quiere que éstas se pongan al nivel de las que brillan en la Europa culta. Lejos de suprimir asignaturas, como á veces se ha intentado, es preciso aumentar otras en este último periodo.

Esto es sostenible, tanto en la hipótesis de seguir como hasta aquí la division en las secciones de ciencias exactas, físicas y naturales, como en la de unir con las matemáticas las que se ocupan del estudio de la materia bajo el punto de vista de la aplicacion de las primeras, formando un grupo que podria llamarse de ciencias fisico-matemáticas, y otro en que se reunieran las meramente experimentales é inductivas, con la denominacion de químico-naturales. La tendencia de las investigaciones modernas propende á esta composicion; pero sea dentro de ella, sea dentro de la que hoy existe, modificada en cuanto á su extension y profundidad, es conveniente abrazar gran-campo y abarcar espaciosos horizontes.

La mejor prueba de esta necesidad nos la suministra la inspeccion de las Universidades alemanas, verdadero tipo y modelo en lo que al cultivo de las ciencias se refiere, ya que no pueda serlo hoy para nosotros en su organizacion, por el diverso modo de ser de aquella vigorosa y sesuda raza y de la nuestra tan voluble en estos asuntos y tan apasionada en todos.

La Universidad de Heidelberg, una de las más completas entre las 27 que hay en los países germánicos, tiene más de 16 asignaturas diversas en la seccion de ciencias matemáticas, que varian generalmente en cada semestre, y en las que se profesa desde las partes más elementales hasta las más trascendentes, habiendo asig-

naturas tituladas *Teoría de los números*, *Teoría del potencial*, *Funciones elípticas*, *Cálculo de probabilidades*, *Poligonometría*, *Cálculo de variaciones*, etc. La Universidad de Berlín abraza también el desarrollo completo de las matemáticas. En la de Strasburgo, establecida recientemente como en emulación con la ciencia francesa, se ha profesado en el último curso, semestre de invierno, entre otras cosas, lo siguiente: *Nuevos métodos de la Geometría analítica*, *Teoría de las funciones abelianas*, *Teoría de las formas cuadráticas y bilineales*, *Astronomía teórica* y *Conocimiento de las estrellas fijas*.

Otro tanto puede decirse de la sección de ciencias físicas, que allí corresponde á la académica de las naturales; se profundizan las cuestiones, ya bajo su aspecto experimental, ya bajo el teórico ó sintético. Así, en la Universidad últimamente citada se ha profesado en la misma época á que se hacia referencia, entre otras, las asignaturas siguientes: *Interferencias y polarización de la luz*, *Teoría del calor*, *Teoría de la capilaridad* y *Ejercicios en el laboratorio físico*.

En Francia se han creado recientemente los llamados *Hautes études*, cuyo objeto es fomentar las especulaciones sobre los ramos superiores de las ciencias. En Inglaterra, donde las reformas académicas son tan difíciles y lentas, se cultivan ya en sus clásicas Universidades las lucubraciones más importantes en este linaje de conocimientos, sobre todo en la de Cambridge, que es la superior en este punto.

Yo bien sé que en las aulas no puede enseñarse toda la ciencia, sino sus fases principales y los mejores caminos para llegar á la adquisición de la verdad. Tarea

vana fuera, por lo tanto, pretender que en nuestras Universidades se predicára todo el saber humano, pero menguada será su importancia si dejan numerosas ciencias y originales investigaciones sin que el alumno las conozca. El mayor ó menor número de asignaturas universitarias depende, por lo tanto, del estado de la civilización general, pero al propio tiempo es preciso tener en cuenta la ilustración del país en que los centros enseñantes radican, y hasta los medios materiales de que dispone. Este nuevo aspecto, eminentemente práctico y de actualidad, no puede ser aquí completamente desarrollado, pero algunas breves y sintéticas consideraciones históricas darán luz para su resolución.

Limitándome á los antecedentes precisos para mi propósito, manifestaré que el estudio de las ciencias físico-matemáticas en nuestras Universidades estaba casi abandonado durante el pasado siglo y buena parte del actual. Con mano maestra lo prueba una de las personas más peritas en esta materia ¹. Un extracto de la Geometría de Euclides, algun resumen de Aritmética, nada ó casi nada de Álgebra, unas nociones de Cosmografía, otras de Música y una disertación, inspirada en la filosofía aristotélica, sobre los fenómenos naturales, á esto estaba reducida la enseñanza de las ciencias físico-matemáticas. Las cátedras correspondientes, mal dotadas y poco concurridas, las desempeñaban frecuentemente auxiliares indoctos. Las reglas empíricas sustituían á las investigaciones teóricas, y en Salamanca se daban lecciones de canto en lugar de la teoría acústica de la Música: ¡qué

¹ Gil de Zárate. *De la Instrucción pública en España.*

sucedería en las Universidades de segundo orden repartidas por pueblos y lugares!

No habia ya aquellos maestros del siglo xvi cuyas obras eran leidas en toda Europa; Juan Martinez Siliceo en Salamanca, Juan de Segura en Alcalá, Gerónimo Muñoz en Valencia, los cosmógrafos de Sevilla, Pedro Medina, Alonso de Santa Cruz y Andrés García Céspedes, y sobre todos, el gran Pedro Nuñez en Coimbra, autor de la primera Álgebra escrita en idioma castellano. Apenas se comprendian los libros que allende los Pirineos habian dado á luz los grandes investigadores de los siglos xvii y xviii, Descartes, Pascal, Newton, Leibnitz, Huyghens, Galileo, los Bernouilly, Euler, etc.

En vano autores como Tosca y otros publicaron sus apreciables obras. Únicamente los padres jesuitas sostenian la propagacion de las ciencias en las Universidades, y brillaba, relativamente á éstas, el Colegio imperial establecido en Madrid (desde 1625), que substituyó á la antigua academia creada por Felipe II (hácia 1583). Dicho sea esto en honor de tan ilustre compañía á quien los entusiastas por la ciencia nacional tienen mucho que agradecer ¹. Expulsados estos religiosos por Cárlos III, se trató de substituir la influencia de sus colegios por la de otros centros y se crearon en 1770 los Estudios de San Isidro, y por aquel tiempo el Seminario de Vergara, el Instituto asturiano, como anteriormente se habian establecido la Academia de Guardias marinas y el Co-

¹ Sin contar á los padres extranjeros Faille, Semple y Kresa, que profesaron en España en el siglo xvii, y al español Zaragoza, que los aventajó, hubo en el xviii los autores siguientes, como más notables, Alegre, Andrés, Buil, Campos, Campserver, Cassani, Cerda, Chantre, Eximeno, Herrero, Lassala, Ludeña, Mora, Perez y Terreros.

legio de artillería de Segovia, y más tarde los Estudios de la Academia de San Fernando y el Colegio de Farmacia. Hasta se trajeron en tiempo de Fernando VI y de Carlos III profesores extranjeros ¹.

No había los necesarios aparatos en los gabinetes universitarios, y mal podía enseñarse la Física experimental. El Guevara ó el Jacquier eran los libros de texto, y no se leían íntegros, ni mucho ménos. Estudiábanse las ciencias experimentales por los mismos procedimientos que las racionales. En vano había predicado Bacon los nuevos métodos que ya entrevió nuestro Vives. En resolución, estábamos en pleno siglo xvi.

Intentóse una reforma universitaria por los ilustrados ministros de Carlos III, y se repitió el deseo (en 1807) por la iniciativa laudable de Godoy. Las Cortes de Cádiz elaboraron un plan general de Instrucción pública, que completado se publicó años después (en 1821), creando la Dirección de Estudios. Favore-

¹ Entre los primeros está el astrónomo Godin, que vino desde el Perú con D. Jorge Juan y Ulloa, y entre los últimos el químico Proust y el físico Chavanneau, todos franceses. En estas y otras escuelas hubo profesores meritísimos en los fines de la última centuria y comienzo de la actual, que publicaron tratados muy estimables, como los matemáticos de Ávila, Bañon, Bails, Capmany, Chaix, Lemaur, Lope y Aguilar, Mazarredo, Padilla, Pedrayes, Redon, Romaza, Rosell, Tofin, Vallejo y Verdejo.

Asimismo hubo en los Estudios de San Isidro, según hace constar el Sr. Santisteban en la *Historia de los Gabinetes* de este centro, físicos inteligentes, como el Sr. Fernandez Solano, el cual, ayudado de los hermanos Rostriga, hábiles artifices, ejecutó varios aparatos que aún existen allí. En el Palacio Real, en el naciente Observatorio astronómico, se construyeron también, á fines del pasado siglo, varias máquinas para experimentos físicos.

Las Universidades seguían, sin embargo, en su marasmo: sólo en la de Salamanca, y no sé si en otra, se compró algún aparato.

cianse en él las ciencias, pero no se realizó por los grandes gastos que exigía. Con la reaccion de 1823 vino al año siguiente una reforma retrógrada, y los jesuitas que ocuparon su antiguo colegio no renovaron su esplendor. En 1836 (expulsados estos) se publicó un plan que no llegó á practicarse, y las reformas iniciadas desde 1841 á 1845 cayeron con el cambio político de este último año.

El escolasticismo puede decirse que continuó imperando en la enseñanza universitaria de las ciencias fisico-matemáticas hasta 1845. Todo se reducía generalmente á que tal padre grave ó cual hombre curioso leyera algún libro en latín desde la cátedra, referente á asuntos matemáticos ó físicos. Este estado de cosas desapareció el citado año. El plan de Pidal, cuyos colaboradores he citado anteriormente con encomio, realizó en esta enseñanza una de las revoluciones más notables que registra nuestra historia literaria. Se creó una seccion de ciencias fisico-matemáticas dentro de la Facultad de Filosofía y se introdujeron en ella las asignaturas convenientes, dotadas con el personal más lucido que pudo reunirse, por oposicion una gran parte de él, y con los medios materiales de que antes se carecía.

El espíritu moderno penetró entonces en nuestras vetustas Universidades y marcó una barrera insuperable que separa la edad antigua de la moderna, en lo que á las ciencias objeto de este discurso se refiere. La organizacion de 1845 es un paso de gigante en el camino de nuestra pública enseñanza.

Otro progreso realizado en este punto ha sido el plan de 1857 que honra á su autor. En él se creó una Facultad de ciencias especial, dividida en las tres secciones

que hoy posee, y separándola de la Facultad de Filosofía: se ampliaron y uniformaron los estudios en el estado que hoy tienen, y se dió al profesorado mayores condiciones de estabilidad y competencia.

El plan de 1845 era infinitamente superior á lo anterior, pero incompleto y retrasado con relacion á lo que regía en las naciones de la Europa culta: ni posible era cosa distinta, atendiendo á que no se procede en lo humano de otro modo. El de 1857 mejoró y perfeccionó el anterior, quedando ya ménos rezagado respecto del movimiento intelectual europeo. No en balde han pasado diez y ocho años desde entonces: preciso es confesar que nuestro espíritu público ha progresado. La saludable mision de los Institutos, la legítima influencia de las Escuelas especiales, la facilidad de las comunicaciones que han hecho salir de España muchas gentes y asomarse á estos microcosmos de la materia y del espíritu que se llaman Exposiciones universales, son causas suficientes para probar que es precisa la reforma en el concepto de elevar el nivel de los estudios.

En este sentido es digno de encomio el plan de 1873, que no ha llegado á realizarse en la práctica, el cual creaba una Facultad especial de Matemáticas y otra de Física y Química, dotadas de numerosas asignaturas. En diversas ocasiones ha acudido á la superioridad la Facultad de Ciencias de la Universidad Central pidiendo la creacion de nuevas cátedras, y, ¡cosa singular!, está vigente una disposicion oficial en este sentido, creando tres cursos de Análisis y dos de Geometría, publicada en Diciembre de 1873, á peticion de dicha Facultad, la cual no se ha realizado, por causas que ignoro y deploro, presumiendo que entre ellas predominen las

económicas. ¡Ojalá pudiera mi débil voz contribuir á que cesáran por completo, para honra y brillo de la ciencia nacional, mientras no se realiza un plan general más vasto!

III.

Respondía desde esta cátedra el profesor de la nascente Facultad de ciencias que primeramente la ocupó, al preguntarse cuáles debían ser su tarea y misión, las siguientes frases: «Eleva nuestros estudios científicos al nivel de las conquistas modernas, extenderlos rápidamente en el suelo donde tanta importancia adquirieran algún día, arraigarlos por fin en nuestra patria para formar de este modo verdadera escuela española¹.»

Quizás no ha trascurrido suficiente tiempo para poder confirmar ó negar las levantadas aspiraciones que indica el texto citado, pero necesario me es penetrar, no sin cierto temor, en esta tarea. Noto desde luego la creación de un profesorado inteligente y el mayor aprovechamiento que cada día obtienen los alumnos, quienes formarán, andando el tiempo, un cuerpo docente superior al actual, que tal es la ley natural del progreso.

Hijos ó maestros de nuestras Universidades han sido en estos últimos años algunos sabios, á quienes todos rendimos justicia, por lo mismo que su presencia en la

¹ *Discurso inaugural* de 1858 á 1859, por D. Antonio Aguilar, catedrático de Astronomía.

tierra no puede ya producirnos celos ni envidias, pasiones propias de los hombres, y quizás, sobre todo, ¿por qué no decirlo?, de los que se dedican á abstracciones y especulaciones científicas, literarias y artísticas. Merecen especial mención el físico Valledor, catedrático celoso, hombre integérrimo, autor que poseía el estilo conciso y elemental, primer decano de la Facultad de Madrid hasta pocos días antes de su muerte; el matemático Cortázar, carácter de oro con corteza de barro, espíritu original, autor metódico y claro; Bengoechea, uno de los restauradores de los estudios matemáticos, tan distinguido por sus dotes personales como celoso por la enseñanza; el calculista Presas, docto y profundo profesor de Barcelona; Elizalde, cuyo cuerpo está aún caliente, hábil como pocos para enseñar, tan infatigable trabajador que se precipitó en brazos de la muerte por acabar, con excesivo afán para su quebrantada salud, el *Tratado de Geometría descriptiva*, obra la más clara y metódica, en su primera parte publicada, entre todas las nacionales y extranjeras que conozco ¹; Rey Heredia, arrebatado á la ciencia en lo mejor de sus años, filósofo que supo penetrar en las oscuras galerías que unen los edificios de la Lógica y de la Metafísica con el de la Matemática, dejando en su obra póstuma *Teoría trascendental de las cantidades imaginarias* un monumento insigne que no tiene rival, en lo original y profundo, ya que sí en lo extenso, entre los trabajos de su género que ha producido la Europa en este siglo.

¹ La publicación de la segunda parte de esta obra, que Elizalde dejó escrita en su mayoría, se ha encomendado por sus testamentarios á una comisión de la que forma parte el autor de este discurso, la cual se ocupa diligentemente de tan delicada tarea.

Pero prescindiendo de estos gloriosos nombres, que corresponden á profesores de la Facultad de Ciencias y el último á uno que lo fué del anejo Instituto del Noviciado, cuyo recuerdo, ¡triste es decirlo!, sólo vive en el corazón de sus admiradores; dejando asimismo á un lado ciertos beneficios no dudosos que ya ha producido la Facultad de Ciencias, justo es confesar que estos no alcanzan lo que en puridad debieron esperar sus fundadores, y cumple á mi propósito indicar aquí, en vez de elogios vanos y frases huecas, las causas que estimo principales de este resultado, para que otros más poderosos las hagan desaparecer.

Y la primera de todas es la existencia de varias é incompletas Facultades en distintas Universidades. Por la dura ley de la penuria pública, han disminuido quedando reducidas á la de Madrid, única completa, la de Barcelona hasta la Licenciatura en las secciones de ciencias exactas y físicas, las de Sevilla, Valencia y Granada con las asignaturas de Algebra superior, Geometría analítica y Cosmografía, amén de las que se exigen en el preparatorio de Medicina y Farmacia; por último las de Santiago, Valladolid y Zaragoza con esta última parte. Con carácter de Facultad libre hasta la Licenciatura en físicas, la ha habido en Salamanca, en exactas en Zaragoza y para ambas en Sevilla, habiéndose incluido algún curso en ésta y aún en Barcelona, con igual carácter, hasta el doctorado.

No existe uniformidad ni en la extensión de los estudios ni en el rigor de los ejercicios en estos diversos centros, y como esta condición es capital, sobre todo tratándose de ciencias, de aquí el desequilibrio que se nota frecuentemente. Consérvense en buen hora las clases

que forman el curso preparatorio para Medicina y Farmacia, pero tiempo es ya de suprimir las asignaturas sueltas de matemáticas de Sevilla, Valencia y Granada, ó bien de establecer allí Facultades còmpletas. Dada la cultura nacional y la penuria del Tesoro, debieran éstas reducirse á dos ó tres, quizás á una, pero dotándolas de numeroso y bien retribuido personal, así como de buen material y organizándolas como exige la ciencia moderna, conforme á lo que más atrás queda dicho. Cuando nó, podria reservarse para la Universidad de Madrid el tercer período, pero uniformando los restantes en las demás, ya por medio de programas análogos en cuanto á la extension, ya haciendo prevalecer en todas el indispensable rigor que piden los exámenes de las matemáticas, que ó se saben bien ó se ignoran por completo.

El defecto capital que presentan nuestras Facultades de ciencias, aquel contra quien claman unánimemente todos sus profesores, el que es capaz por sí solo de esterilizar los esfuerzos de estos, por grandes que sean, consiste en que puedan comenzar los alumnos estudiando en la Facultad con sólo haber probado la segunda enseñanza. Vienen los jóvenes de los Institutos, repetiré aquí, habiendo cursado las matemáticas elementales dos años atrás, cuando no tenían la edad bastante para comprenderlas, con nociones que si son suficientes para la ilustracion del individuo que se ocupa de estudios literarios ó de diversas ciencias, no bastan para el que aspira á profundizar las matemáticas superiores, sobre todo, dado el íntimo enlace que entre todas éstas existe, el cual impide absolutamente comprender una de ellas, si no se tienen ideas precisas de las ante-

riores. Tan cierto es esto, que se nota en seguida quiénes son los alumnos que han adquirido privadamente una buena preparacion.

Y no se crea que este mal es de tan fácil remedio como á primera vista ocurre. Pocos son los alumnos, y ménos aún los padres de estos, que comprenden la imprescindible necesidad de rehacer el estudio de las matemáticas elementales antes de comenzar los cursos universitarios: creen que un poco más de aplicacion bastará para subsanar este defecto, caso de que lo reconozcan, y cuando más alguno que otro escolar, *rara avis*, simultanea con los primeros cursos de la Universidad la preparacion con algun profesor privado, con lo cual, si aprovecha con éste, no suele sacar gran fruto de aquellos. No hay más solucion, dentro de lo actual, que hacer ganar, no ya perder, al jóven un año ó dos en prepararse exclusivamente, adquiriendo claridad en las teorías de las matemáticas elementales y destreza en la resolucion de sus problemas y cálculos, para venir más tarde á las aulas universitarias; pero esto, aconsejado por todos los catedráticos, es letra muerta para los jóvenes y sus familias que desean llegar pronto al fin, mientras que por el camino trillado llegan más tarde, mucho más cansados y ménos instruidos.

Todavía sucede más de lo expuesto. Un alumno acomete el Álgebra superior sin poseer la elemental, y si no al primero, consigue al segundo ó tercer año probar aquella asignatura, sin haberse refrescado en la última, porque á fuerza de presentarse á exámen, de aprender de memoria lo que no ha entendido y de acudir á tal capítulo de los elementos, ya que no á todos como debiera, consigue su objeto. Pero entonces puede decirse

que, aunque tenga oficialmente probada el Álgebra superior, está lejos de saberla; continúa estudiando otra materia que requiere el auxilio de ésta, verbi gratia, los Cálculos, y tropieza con análogo obstáculo, además del pecado original que vuelve á hacerse patente; y prosigue así toda su carrera, perdiendo mucho tiempo y obteniendo problemáticos resultados. Cuando ha probado ya un par de asignaturas superiores y comienza á poseerse del defecto capital sobre que le predicaron los profesores, no quiere ya, ménos que nunca, acudir á los libros elementales, y así de tumbo en tumbo y apelando á la memoria más que á la razon se hace Licenciado y áun Doctor. En cambio el jóven que comenzó con buena base y que es aplicado gana sin tropiezo los cursos, aprovecha las luminosas explicaciones de sus maestros y llega al grado final con buen caudal de luces y un sano espíritu científico, para completarlas por sí mismo más adelante.

Por esto he insistido anteriormente en la necesidad de pedir ingreso mediante exámen de ciertas asignaturas para la Facultad de ciencias, ó bien, y esto es lo mejor, que dentro de ella se profesen las materias correspondientes. Mientras no se haga tal cosa, preguntadlo á todos los catedráticos de Facultad, no hay medio de que ésta produzca los abundantes y sazoados frutos que de ella deben esperarse.

El órden correlativo de las asignaturas no debe dejarse á merced de los alumnos. En estos últimos años se ha visto cuán perjudicial es que estos puedan estudiar las materias que gusten, si bien dicho órden estaba sábiamente prescrito para algunas. No deseo que se obligue á todas las inteligencias, cuyas aptitudes son tan diversas, á que se sometán á un mismo molde, pero la laxitud no

ha de ser tal que cada cual empiece por donde guste y camine á su antojo. El criterio de la libertad de enseñanza tiene dos aspectos; uno relativo al concepto que el profesor posee de la doctrina, y éste en las ciencias fisico-matemáticas, ni puede estar reñido con dogma ó religion alguna, ni hay en él variaciones capitales de uno á otro sujeto: el segundo aspecto refiérese á procedimientos académicos, á la mayor ó menor relajacion de la disciplina escolar, y así se ha entendido por nuestros estudiantes, optando por lo que aparentemente les favorece más, que en el fondo les perjudica, lo cual ha producido, y esto es innegable, mucho daño al brillo de la Universidad. Los establecimientos que á la sombra de ciertas leyes y con el carácter de libres han vivido una mañana, cual delicadas y pálidas flores, no han alcanzado, justo es confesarlo, méritos suficientes para competir con los oficiales.

La disciplina y el régimen interior, tratándose de ciencias que requieren gran asiduidad por parte del alumno y cuya aparente aridez no le atraen al principio, no pueden ser los mismos que para estudios ligeros ó amenos. El querer uniformar completamente todas las clases produce malos resultados. De aquí que no sea lo mismo explicar Historia que Geometría: en la primera basta que el aspirante oiga al profesor ó lea el texto, en la segunda tiene que ejercitarse y salvar las oscuridades que note en el libro, con auxilio del maestro, para lo cual mejor es que éste no explique, sino que el alumno exponga lo que ha aprendido y haga notar lo que no ha entendido, para que el catedrático colme esta laguna y le inspire el enlace de la teoría con otras anteriores. En las clases de Física, es preciso hacer los experimentos y

que el alumno los vea, al propio tiempo que el profesor explique sus fases y sus contratiempos, haciendo notar las causas de estos.

Por estas razones y otras que omito para no hacerme enojoso, conviene que haya un régimen singular y severo en las Facultades de ciencias, en el orden de las materias y en los exámenes. Las Escuelas especiales han sido generalmente un modelo en estos puntos, y si bien no puede encerrarse en las primeras á los alumnos durante un cierto número de horas, por carecer de edificio á propósito y estar dispersas las aulas en varios, como se acostumbra en las segundas, conviene hacerles asistir con puntualidad y obligarles á estudiar por todos los medios posibles.

El enlace de las materias exige que éstas se hallen perfectamente organizadas y no como actualmente dejando á cada profesor la libertad más amplia en este punto. El que tiene á su cargo una asignatura del doctorado debe pedir al de las inferiores las teorías que él necesita, estos á los de otras más elementales, y así sucesivamente. Ciertamente que el celo y buena unión de los profesores suele suplir este vacío, pero debía adquirirse tal medida la condición de prescripción legal y repetirse todos los cursos, publicándose oportunamente los programas é inspeccionando los jefes académicos su cumplimiento, para que no degeneren en vanos propósitos.

Los medios materiales para la enseñanza de las ciencias en las Universidades son pocos y malos, y antes de entrar en este punto conviene decir que escasean con frecuencia locales bien dispuestos. A las clases de los primeros años suele concurrir en determinadas Universidades excesivo número de alumnos, por lo cual debie-

ran dividirse en varias, escogiendo profesores auxiliares idóneos y bien dotados, pues no hay medio hábil de enseñar matemáticas ni Física á un número tal de personas que no puedan en el primer caso ser frecuentemente preguntadas y en el segundo observar de cerca los experimentos. Es necesario en estas especulaciones, más que en otras, que los alumnos realicen por sí mismos la investigación científica, carácter dominante de la enseñanza superior.

Para profesar las matemáticas puras basta como medio material un buen encerado, pero para las de aplicación se necesitan instrumentos. ¿Cómo instruir en las prácticas geodésicas y topográficas sin teodolitos, niveles, etc.? ¿Cómo enseñar los ejercicios gráficos de Geometría descriptiva si no hay una sala con clara luz y buenas mesas para dibujar? La parte práctica y gráfica está muy atrasada en nuestras Facultades, más que por nada, por la falta de medios materiales para realizarla. Laguna es esta que importa llenar y que pide urgente remedio.

Pero donde se nota más este punto es en la enseñanza de la Física. Esta ciencia, cuyos vuelos son hoy tan altos, puede estudiarse por tres procedimientos distintos, á saber: el experimental, el matemático y el teórico. Consiste el primero en realizar gran número de experimentos y observaciones, induciendo luego los principios; el segundo se sirve del análisis matemático, como medio de investigación propiamente deductivo; el último es análogo en el fin al segundo, pero deduce tan sólo con el auxilio de la razón, sin el andamio cuantitativo, y de aquí que no alcance hasta donde aquel llega. Ahora bien, es preciso establecer enseñanzas de estos

tres métodos, pues lo que ordinariamente se profesa, sobre todo en la parte elemental, es una mezcla de todos ellos. Esta falta de fraccionamiento, y sobre todo el olvido de la experimentacion, son las causas del gran atraso en que se halla el cultivo de la Fisica en España, comparado con el de otras ciencias. Poseemos aquí buenos matemáticos, hábiles y entendidos químicos, sabios naturalistas, pero son rarísimos los que merecen el nombre de físicos.

En primer lugar es muy corto el número de asignaturas dedicadas á la Fisica en la seccion de ciencias que lleva su nombre, tan sólo dos, y ellas elementales, y eran todavía en menor número en la modificacion que se hizo en 1866. En segundo lugar la experimentacion está reducida á aparatos sencillísimos, que la mayor parte se muestran tan sólo á los alumnos, si es que no están desvencijados y rotos. Instrumentos delicados y de precio, artefactos destinados á probar relaciones naturales complejas, no existen en nuestros gabinetes, ó si hay alguno se maneja pocas veces. Jamás los alumnos hacen con ellos lo que tan fructuosamente realizan en nuestros laboratorios químicos, que es ejecutar por sí mismos los experimentos un día y otro, investigar con sus propias fuerzas y valiéndose de estos auxiliares, consagrar, en fin, á las experimentaciones físicas lo que ellas exigen.

Francia ha llenado este vacío últimamente con el magnífico laboratorio físico que se ha puesto en la Sorbona á la disposición de Mr. Jamin: Alemania tiene en sus Universidades estos medios: hora es ya de que los imitemos, pues ni aún en nuestras Escuelas especiales, que siempre han estado dotadas de mejor material que

las Universidades, se ha rendido antes ni ahora el verdadero culto á la investigacion experimental fisica, como se rendia muy cumplido al estudio de las ciencias matemáticas, puras y aplicadas.

Hasta aquí he considerado los medios internos de hacer prosperar el cultivo de las ciencias en las Universidades, pero aunque todos ellos se realizáran no bastaria esto para atraer á ellas la juventud y hacerla llegar á obtener el grado de Doctor ó el de Licenciado. Pocas son las personas que se dedican á estas carreras por el deseo de saber, y las familias acomodadas no suelen encaminar á sus hijos á estos estudios. En España, más que en otras naciones, miran siempre los candidatos la profesion que más les place, atendiendo principalmente al porvenir que de ella pueden prometerse. Por eso pasan muy pocos alumnos á los años superiores, lo cual redundaba en pró de la benignidad necesaria en los ejercicios, á todas luces perjudicial para el buen nombre de los establecimientos docentes.

Que esto es así, lo está probando elocuentemente lo que sucede hoy en las Escuelas especiales civiles. Las más brillantes en un tiempo, aquellas á que concurría la flor de nuestra juventud, y cuyos rigurosos estudios produjeron ingenieros de tanto mérito, viven hoy lánguidamente, sin alumnos entre quienes escoger, sombra pálida y triste reflejo de su antiguo esplendor. Su profesorado es en general tan celoso é ilustrado como siempre, sus métodos no han variado, pero... la carrera no tiene porvenir. Antes, al llegar á un cierto año de la escuela, comenzaban los alumnos á percibir haberes del Estado, y ascendían luégo á puestos honoríficos y bien retribuidos de los Cuerpos facultativos, que por lo mis-

mo daban á sus individuos medios de salir á empresas particulares con pingües emolumentos, pudiendo volver al seguro aprisco cuando éstas faltáran. Hoy, los alumnos que pasan al cuerpo, tropiezan con excedencias ó falta de ocupacion, y tienen que ejercitar su actividad individual luchando con los ingenieros antiguos en nuestra anquilada produccion. Falta el porvenir, languidece la escuela.

Esto es lo que constantemente ha ocurrido en las Facultades de ciencias. Sus Licenciados y Doctores sólo pueden aspirar á cátedras de Instituto ó Facultad, modestamente retribuidas, y despues de óbtenerlas por una oposicion con sus compañeros ó con los mismos ingenieros, mientras que estos reclutan su profesorado entre los que el Gobierno cree más aptos sin oposicion ninguna. Si quieren entrar en la mayoría de las escuelas civiles de estos ingenieros, ó en las militares, no se les abona una sola asignatura de las que han probado, y hasta recientemente se ha visto que la Escuela de ingenieros militares ha admitido las ganadas en ciertas Escuelas especiales y no las universitarias análogas, ni las de las Escuelas de Arquitectura é Ingenieros industriales en las que sirven las enseñanzas universitarias. ¿Qué significa esto? Que no se juzgan buenos los estudios de estas Facultades y que es preciso hacer desaparecer estas anomalías, en primer lugar fortificando dichos estudios, en segundo sobreponiéndose al espíritu estrecho de clase y profesion, tan hondamente arraigado en ciertas personas y con infantil ilusion durante toda su vida sostenido.

Concurrir á un establecimiento cierto número de horas diarias durante varios años; vivir quizás todos

estos en un pueblo pequeño; inspirarse en las tradiciones y glorias de un cuerpo facultativo; oír ponderar sus métodos y autores; tomar parte en las costumbres y ceremonias consagradas por el uso, respirar, en fin, la atmósfera de una institución los mejores años de la vida, en que la inteligencia es blanda cera que con facilidad se labra, y continuar luego, durante toda aquella, manteniendo y acariciando los mismos principios, sin interrupción alguna, hacen adquirir al hombre menos rutinario preocupaciones tan fuertemente arraigadas, que los choques con otras inteligencias no logran nunca arrancar, si bien proporcionan hábitos de compañerismo y disciplina muy estimables. Olvidanse los defectos de la escuela, que jamás pasan desapercibidos para el alumno de talento, recuérdanse en cambio sus excelencias y al cabo de ciertos años se llega á creer firmemente que aquella es la mejor de la nación y que los que no han pasado por sus aulas son incapaces de atesorar ciencia ni conocimientos.

Lo más singular del caso, volviendo á nuestro asunto, es lo que ocurre á este propósito en el centro oficial á que corresponden las Universidades. Dánse allí plazas técnicas á ingenieros y no las hay señaladas para Doctores. Existe un Observatorio, dependencia de la Facultad de ciencias de Madrid, y para ingresar en su primer grado se exige el recurso de oposicion, entre personas que tengan ó no título alguno de dicha Facultad. Pero lo raro sobre todo extremo y que prueba la poca armonía de nuestra Administración pública, es lo que sucede en el Instituto Geográfico. Recluta esta dependencia de Fomento su personal superior entre los Cuerpos facultativos, militares y civiles, preferente-

mente entre los primeros, sin conceder un solo puesto á los Doctores en ciencias exactas que han cursado la Astronomía y Geodesia en que se basan los problemas capitales de dicho Instituto, mientras que los facultativos citados no han estudiado en sus Escuelas ambas asignaturas con la extension que tienen en la Universidad, lo cual es más chocante, sobre todo, desde que dicho establecimiento se dedica directamente á operaciones astronómicas, antes reservadas al Observatorio. Ni siquiera se permite á los Doctores que entren en las plazas inferiores del Instituto citado, sino como todo el mundo, por la puerta de la oposicion.

Bien es verdad que la mision especial de las Facultades de ciencias es formar profesores, pero ya que los ingenieros concurren con ellos para esta tarea, de lo cual soy prueba viviente, justo es que el Ministerio de Fomento se haga cargo del abandono en que yacen en este punto. Yo no lo hubiera tocado sino porque él me indica una de las causas del decaimiento de estas enseñanzas. ¡Ojalá no fuera preciso apelar á tales estimulantes para que la juventud se precipitára á cultivar las ciencias, que proporcionan goces puros y exentos de sinsabores á los que con su auxilio logran dirigir una mirada á las profundidades de la cantidad teórica, y á las portentosas maravillas de las leyes que rigen á la materia!

He dicho que la mision especial de la Facultad de ciencias, como de la de Filosofía y Letras, es formar el profesorado de Institutos y el de estas Facultades; el de las otras, Medicina, Derecho, etc., y el de las Escuelas superiores procede de los que poseen el título superior respectivo, por lo cual es extraño que, en las dos primeras especialmente, no se profese la Pedagogía, si bien la

propia observacion y práctica sugieren á los candidatos algunas de las reglas de este arte utilisimo, ménos necesario además para enseñar matemáticas que otras ciencias.

El magisterio en su primer grado se forma en las treinta y seis escuelas normales repartidas por las provincias, las cuales dependen de los centros universitarios, pero son independientes de los Institutos. ¿Seria quizás conveniente, atendiendo á la mayor economía en personal, edificios y material, que se fundieran por completo con estos dichas escuelas, agregando un solo profesor de Pedagogia y Caligrafia, y prescribiendo ciertas asignaturas para el futuro maestro? ¿Es ejemplo digno de aplauso ó de censura lo que se ha hecho con las Escuelas de náutica, que preparan para la profesion del marino, al realizar dicha fusion, conservando un profesor de Cosmografia y Pilotaje?

Con esto y con las clases de aplicacion, en otro lugar citadas, se tendrian Institutos robustos y potentes que serian un alivio, más que una carga, para la mayoría de las provincias, y se formarían maestros instruidos en su seno. Bien es verdad que para ejercer este ministerio en nuestras aldeas, no son de requerir muchas luces y sí condiciones de paciencia y sobriedad bien probadas.

Otro grado del magisterio es la maestra, y nada diria sobre él, por no referirse al tema de este discurso, si no se hubiera establecido en Madrid una Escuela de Institutoras que aspira á divulgar en el bello sexo las ciencias y las letras, á fin de formar un plantel de mujeres instruidas, no ya de románticas literatas. Este patriótico propósito, realizado por una Asociacion privada, está produciendo, y de ello soy testigo que omito elogios por

evitar se me tache de parcial, felicísimos resultados. Sin entrar en la delicada cuestión de la enseñanza de la mujer y sus límites, atendiendo á sus condiciones psicológicas y aún físicas, es lo cierto que hay personas del bello sexo cuyo espíritu es susceptible de grandes progresos y no es justo cerrarles todos los caminos del saber.

La historia de nuestras antiguas Universidades registra ilustres doctoras, y el ejemplo de ciertas naciones nos muestra la oportunidad de que las jóvenes que sientan en su alma fuerzas y vigor para dedicarse á los estudios deben encontrar francas las puertas del saber, lo cual no sucedería hoy en España sin la citada Escuela, digna, por su buena gestión y por los frutos obtenidos, de la simpática atención de todos.

IV.

Antes de proseguir la parte crítica y narrativa del cultivo de las ciencias físico-matemáticas en España, necesario es que diga sumariamente la extensión y concepto de dichas ciencias en sí, aunque sea formando un paréntesis en el hilo de mi discurso. A ello me obligan la naturaleza é importancia del asunto, y con este aspecto he tropezado anteriormente al indicar la necesidad de un estudio más lato de la Matemática, al caracterizar las tres fases que presenta el de la Física y hasta en la organización de las secciones que forman la Facultad, así como al citar el plan y modificación que han sido los últimos proyectos oficiales. Expondré tan sólo mis opiniones sobre los puntos indispensables para tal objeto, siquiera para

que no se me acuse de faltar al propósito enunciado al principio de este discurso.

No son sinónimas las palabras ciencia particular y asignatura: aquella se refiere al conocimiento que el espíritu humano colectivo tiene de tal ó cual conjunto de objetos, mientras que ésta hace relacion al conocimiento individual de los escolares, realizado sobre el todo ó parte de aquella. Una ciencia particular queda constituida, no bien hay principios comunes subordinados entre sí y perfectamente enlazados: una asignatura está limitada por la naturaleza de la carrera á que se aplica, por la edad misma de las personas para quienes se instituye, por razones diversas á veces del conocimiento íntimo del objeto; pero es preciso cuidar de que se corresponda cada asignatura con una ciencia, aunque casi nunca puede ser más que parte de ella y debe huirse en lo posible de hacer que en cada una entren varias ciencias. Ningun ejemplo citaré en abono de lo expuesto, porque vienen á las mentes casi todas las asignaturas para probarlo. Hay tambien asignaturas constituidas por artes, el Dibujo, por ejemplo, no por esto ménos necesarias que las otras en determinadas carreras.

Los métodos de exposicion se refieren más bien á las asignaturas que á las ciencias, mientras que los de investigacion corresponden á estas últimas. Ni el orden histórico de la ciencia es el preferible en la asignatura, ni es posible que en ésta realicen los alumnos por completo la investigacion científica directa, porque no cabe en un curso escolar la parte deductiva, como tampoco la inductiva. De aquí que los métodos de enseñanza dependan de condiciones diversas, entre las que milita el número é instruccion de los alumnos.

Pero dejando á un lado estos métodos penetraré en el concepto de las ciencias fisico-matemáticas y en el número y agrupacion de éstas. La categoría intelectual de *cantidad* se refiere á *relacion mútua* de varios objetos, sean estos materiales, sean entes de razon: la *forma* de las cosas naturales, el *orden* de éstas ó de las inmatrimales, caen dentro del concepto de cantidad. No así la categoría de *cualidad*, que alude á las propiedades características del objeto. La ciencia que trata de la cantidad es la Matemática, y corresponde tanto al mundo de la Naturaleza como al del Espíritu. La Fisica versa sobre la cualidad de los objetos *materiales* únicamente: de aquí el nombre de Filosofia natural con que se la conoce desde antiguo. No es, pues, la Fisica una mera descripción de los objetos naturales, sino que aspira á más alto fin y forma la parte más preciada de la Filosofia de la Naturaleza.

Pero la cantidad, como sér de razon, es susceptible de compararse con otras cantidades, y por tanto, hay cantidad de la cantidad, á lo que llamamos *magnitud*; su modo de apreciacion es el *número*. Cabe asimismo cualidad de la cantidad, y de aquí los conceptos de afirmacion, negacion é indiferencia, que corresponden á la *positividad*, *negatividad* é *imaginarismo*, que geométricamente son expresables los dos primeros por una recta segun el sentido, y el último por otra inclinada respecto de ella y perpendicular en el caso más sencillo.

La Matemática del Espíritu está en embrion, y salvo algunas teorías de lo que hoy se llama Combinatoria, puede decirse que no existe. Analizaré tan sólo la Matemática de la Naturaleza, ó sea la ciencia que se funda sobre la cantidad natural. Esta cantidad, como relacion

que es de los objetos materiales, es percibida por los sentidos, y hace referencia á limitacion de unos cuerpos con respecto á otros, la cual sólo es de dos modos; ó por *coexistencia*, limitacion coetánea, y se llama *espacio*, ó por *sucesion*, limitacion en los diversos instantes, y se denomina *tiempo*. El *orden* es una forma que se refiere al tiempo ó al espacio. El *movimiento* es un concepto complejo de espacio y tiempo.

Las matemáticas merecen, pues, bajo el aspecto de su idea fundamental, el nombre de ciencias *naturales*; pero en manera alguna el de experimentales, puesto que en sus procedimientos son el modelo de la deducion racional, y en su origen es la intuicion, y no la observacion, quien da los conceptos de tiempo y espacio. Estas intuiciones preceden á la observacion, más bien que se derivan de ella, respondiendo á una tendencia de nuestro espíritu á las cuestiones de la cantidad. Dentro de éste, é independientemente del mundo exterior, existen las superficies geométricas, los polinómicos algébricos, los elementos diferenciales y los conceptos de la ciencia.

La Matemática trata de la cantidad natural, ya bajo su fase general, ya bajo las de espacio y tiempo. El Álgebra, ó mejor la Algoritmia, versa exclusivamente sobre la cantidad general: la Geometría sobre la cantidad espacio. No hay ciencia determinada que se ocupe de la cantidad tiempo: algunos han llamado Cronometría á esta futura rama de las matemáticas. La que trata del movimiento es la Cinemática de Ampère ó la Foronomia de Kant. La Algoritmia se divide en Álgebra, ó ciencia de las leyes de la cantidad, y Aritmética, ciencia de los números, ó sea, segun lo dicho, de la expresion de las magnitudes.

Tales son las ciencias matemáticas sencillas: el Cálculo infinitesimal corresponde al Álgebra, ó á la Geometría analítica: es más bien asignatura que ciencia, y usa elementos infinitamente pequeños, pero de naturaleza cuantitativa. Hay además las matemáticas compuestas, ó sea la compenetración de unas con otras: entre ellas se encuentra la aplicación del Álgebra á la Geometría, cuya parte principal es la Geometría analítica, otra la Trigonometría y otra la llamada Geometría superior. Notaré de paso que la mayoría de los autores modernos ejecutan esta aplicación aún dentro de la Geometría elemental, separándose de su carácter sintético. La Geometría descriptiva es una asignatura y no una ciencia, que se refiere al método de proyecciones sobre dos ó más planos, dentro del campo de la Geometría pura.

Cuando la Matemática versa sobre una clase determinada de objetos naturales se llama aplicada: las teorías no se han modificado sino en la concreción de las cosas representadas; ejemplo: la Aritmética mercantil, la Estereotomía, etc. Cuando la Matemática se *compone* con los elementos físicos, de suerte que, á diferencia de lo que ocurre en las ciencias aplicadas, se crean algoritmos nuevos y no es posible señalar las teorías de las ciencias puras que aquí entran, se obtienen las ciencias *compuestas* y mixtas ó naturales. La más elevada de todas es la Mecánica, y en ella hay que partir de elementos físicos suministrados por la observación y resumidos en las tres leyes fundamentales, admitiendo también las ideas de fuerza, masa y otras. A este grupo pertenece la Física-matemática, que es propiamente un conjunto de ciencias matemáticas compuestas: mejor di-

cho, ella abraza la Mecánica y podemos suprimir el epíteto de mixta que va anejo al título mismo en cuanto es Física. A su vez estas ciencias forman otras aplicadas, base de la carrera del ingeniero, si bien muchas son meras asignaturas; por ejemplo, la Mecánica industrial, la Geodesia, etc.

La Física, propiamente tal, comprende las ciencias últimamente indicadas, y algunos la llaman Energética, si bien se descartan de ella las asignaturas correspondientes, atendiendo al método que en ellas se emplea: comprende también la Química, pero ésta se separa por el criterio de la descomposición de los cuerpos en los fenómenos químicos. En tres partes puede dividirse la Física, que hoy parece un zurcido de teorías más que una ciencia, á saber: Física general, Física especial y Física orgánica. Se refiere la primera á la constancia de la actividad en los diversos fenómenos y pertenece en su fundamento al principio de la conservación de la fuerza viva instituido por la Mecánica y modernamente generalizado: la segunda versa sobre la determinación cuantitativa de dicha actividad y corresponde á los procesos de cohesión, calor y electricidad, incluyendo en éste, como caso particular, el magnetismo, perfectamente enlazados por la Termodinámica: la tercera tiene por objeto el estudio de la variedad de los fenómenos y corresponde á la Acústica, Óptica y calor radiante, que reconocen por base la teoría general de los movimientos vibratorios ¹.

¹ Esta es la discreta opinión del Sr. Serrano Fatigati, uno de los mejores experimentadores que posee nuestro profesorado, en un trabajo que con el título de *Apuntes para un programa de Física* ha visto la luz en la *Revista de la Universidad*, 2.^a época, tomo V, números 1 y 4.

Sin embargo, estas ramas de la Física no se han constituido aún como ciencias particulares. Lo que puede asegurarse es que la parte sintética de la Química queda hoy casi reducida á una secuela de la Física, por el intermedio de la Termodinámica, comprendiendo en ésta la energía eléctrica, quedando limitada en este supuesto la ciencia creada por Lavoisier á un conjunto de monografías de los cuerpos llamados simples y compuestos. Ordinariamente se aceptan tantas ciencias como son las formas de la energía natural, de aquí la Óptica, Electrología, etc., así como suelen reunirse bajo el nombre de Meteorología todos los principios y hechos referentes á la atmósfera y aún formarse algunas otras ciencias particulares, agrupando elementos afines dispersos en la total.

De todas suertes podemos afirmar que las ciencias físicas pasan con ayuda de las matemáticas á formar ciencias fisico-matemáticas, deductivas, compuestas y propiamente racionales. El génesis de los conocimientos naturales es la experimentacion y la observacion; con su auxilio se forman las ciencias inductivas, fecundas en sus aplicaciones, pobres en su valor lógico. El progreso del humano saber rehace estos conocimientos, convirtiéndolos en matemático-deductivos, aunque á veces, como sucede en las ciencias aplicadas, puede servir la Matemática para auxiliar la induccion, y

Sobre clasificación y concepto de las ciencias fisico-matemáticas puede leerse un artículo mío en el mismo sitio, tomo II, núm. 2.

Es digno de consultarse un trabajo del distinguido ingeniero Sr. Rute en la misma publicacion, 1.^a época, tomo II, núm. 3, y tomo III, número 6, sobre el concepto de la cantidad y de la Matemática, con el cual estoy de acuerdo en los puntos principales.

ejemplo de ello es el Cálculo de probabilidades; entonces las antiguas ciencias experimentales, componiéndose hasta perder su antiguo contenido, por mezclarse con el de otras, conservándolo frecuentemente, se convierten en ciencias fisico-matemáticas, inflexibles y seguras como la razon en que se apoyan.

Si á la luz de las consideraciones anteriores examino las asignaturas que deben profesarse en los Institutos, en las Universidades y aún en las Escuelas especiales, encuentro bastante lógica la extension y agrupacion en los primeros, no tanto en las últimas y ménos en las segundas. Empezar por la Aritmética en las matemáticas está recomendado por la mayor facilidad en la enseñanza: dar la Física precedida de unas nociones de Mecánica y terminada con las de Química, es natural si todo ha de profesarse en un solo curso. Pero en las Facultades ¿no seria quizás más lógico comenzar por los Cálculos, y no dar la Geometría analítica sino en toda su latitud, en vez de ser, como es hoy, tan sólo el estudio de las líneas y superficies de segundo grado? ¿No convendria tambien empezar esta asignatura por la parte de tres dimensiones y pasar luégo á la plana? ¿Seria, en resolucion, precisa una reforma radical en las asignaturas que hoy se profesan en muchas naciones, desterrando los libros actuales y organizando otros en consonancia con el valor lógico de las teorías, segun se hizo con el Álgebra despues de los trabajos de Lagrange?

No me atrevo á contestar afirmativamente á todas estas preguntas; pero si aseguro que es preciso variar algunas de las asignaturas, por ejemplo, la Geometría analítica, en el sentido indicado, acompañándola de la Geometría superior.

Conviene tambien inspirar á los alumnos principios filosóficos que sirvan de segura base á su pensamiento. Los grandes matemáticos han sido notables lógicos y metafísicos, pero el divorcio viene, sobre todo en Francia, no ciertamente en Alemania, ni quizás en Inglaterra, desde el siglo pasado. No se trata de torcer la Matemática para hacerla entrar en una concepcion de escuela filosófica determinada, sino de basarla en los sanos y eternos principios de la ciencia que es madre de todas. Si la Filosofia da el conocimiento del conocimiento de las cosas, mientras que la Matemática solo da el último conocimiento, y esto bajo el aspecto cuantitativo, claro es que no se formará idea clara de lo que sabe el matemático si al propio tiempo no es filósofo.

Da pena leer ciertos libros importados de Francia, y puestos de moda por algunas Escuelas especiales: ni una explicacion de los conceptos fundamentales de las ciencias, ni una indicacion del mútuo enlace de éstas; definiciones que no lo son; pretensiones de demostrar lo indemostrable; artificios de cálculo que no se sabe por qué se usan; verdadera gimnasia y prestidigitacion que cansa al discípulo y marea al maestro, quienes sólo ven el terreno que pisan y caminan á oscuras por intrincados laberintos. Libreme Dios de patrocinar las opiniones de los que quieren estudiar la Matemática por los mismos caminos que la Metafísica, ni mucho ménos de volver á los tiempos en que se la exponia dogmáticamente; otro seria el estado de esta última si tuviera el enlace lógico de la primera y el auxiliar poderoso de la representacion literal ó gráfica, cuyo valor es inmenso, á pesar de ser un verdadero andamio; pero es ocasion tambien de manifestar lisa y llanamente que no debemos los

que nos dedicamos á las ciencias que se precian de exactas ocultar nuestra ignorancia con la capa del desden, y que si la Filosofía no nos da aún la clave de ciertos enigmas, ella nos la dará ó permaneceremos siempre en las tinieblas.

En cuanto á las asignaturas basadas en la Física, preciso es confesar que la titulada *de ampliacion* tiene un carácter poco definido, tanto que muchas veces se incluyen en ella las nociones de Mecánica, habiendo otra especial de este nombre en la Facultad, y que la llamada *Fluidos imponderables* es anti-científica en el nombre y y ambigua en su contenido. La division de la Química en orgánica é inorgánica es muy discutible, y tanto los fundamentos de ésta como el estudio de la Naturaleza en su parte física propiamente tal, piden una reforma y ampliacion en estas asignaturas, así como el debido ejercicio de la experimentacion física, segun dije anteriormente.

Las asignaturas de las Escuelas especiales obedecen á las necesidades de la profesion del ingeniero. Si de algo se ha pecado en nuestro país, comparado con otros, es de aumentar el número de dichas asignaturas; porque el facultativo no debe aprender en las aulas más que los principios generales y aquellos otros particulares de que hará más frecuente uso. Las especialidades no se forman tanto en las escuelas como en el fecundo campo de la produccion. Todos los días vemos notables constructores de obras entre los que sin haberlas estudiado en las cátedras han aprendido lo suficiente sobre el terreno, consultando los libros. Y esta consulta es siempre necesaria, porque ellos, como las asignaturas de aplicacion, resúmen lo que otros facultativos han experimentado y

calculado tras largos años, con objeto de que el lector ó alumno, ambos con la cultura y preparacion convenientes, puedan aprenderlo en pocos meses. Desdeñar el estudio de libros y revistas, al cual preparan las escuelas, como el de ciertas asignaturas tipos, es un acto hijo de la soberbia que presta la ignorancia.

Entre el ingeniero inglés, formado en el taller, y el teórico, nutrido de matemáticas, la eleccion no es dudosa en favor del último: sacad al primero de su rutina, y es hombre perdido: enseñad la práctica al segundo en cualquier especialidad, y producirá buenas obras. Por esto es preferible que haya pocas Escuelas especiales, con buena base teórica y las ciencias de aplicacion capitales, á muchas de aquellas en que se dé gran importancia á las últimas, á expensas de la teoría, recargando y fatigando á los alumnos con muchas y variadas asignaturas especialisimas.

Por esto, y partiendo siempre del estado de nuestro país, seria preferible refundir las Escuelas especiales en tres grupos; el primero para profesar las *artes de construccion*, de donde salieran los ingenieros de caminos y los arquitectos: el segundo para las *artes industriales*, donde se formáran los ingenieros mecánicos, químicos y mineros, y el tercero para las *artes agrícolas*, que equivaliera á las escuelas actuales de agricultura y de montes. Estas son las tres divisiones que aconseja el estado actual de las ciencias de aplicacion, prescindiendo de consideraciones de orden distinto, algunas en pró de este sistema y otras en contra, que son las que hoy prevalecen.

Notemos además que el cultivo de las ciencias en todos los centros de enseñanza contribuye directamente

á los inventos y progresos de aquellas y de la industria. La mayor parte de los descubrimientos son obra de varias personas y hasta de diversas generaciones, y sólo se realizan cuando la cultura general prepara el camino. Hay que labrar y abonar el terreno antes de hacer fructificar una planta de mayor valor que las anteriormente sembradas.

De aquí que muchos inventos se deben indirecta pero eficazmente á trabajos teóricos de los sabios y á la difusión de las luces, más que á los esfuerzos de la persona que toma á su nombre el privilegio oficial. Las necesidades y el empuje de la humanidad dan origen á las maravillas de la industria: los inventores son los porta-estandartes de estos progresos. Las ideas andan esparcidas y fraccionadas á veces: entonces aparece una persona que las reúne y ordena. Los genios se distinguen de los hombres vulgares en que rompen algun eslabon de esta cadena y se adelantan al comun saber de su época, pero son muy contados los que se encuentran en este caso, poseyendo tan precioso don del cielo.

Y á esta obra contribuyen, no sólo los que en los talleres, fábricas y obras aguzan su ingenio, sino tambien los sabios que en el silencio de su gabinete resuelven problemas abstrusos y los modestos profesores que se limitan á divulgar las ciencias ante las clases más humildes ó ménos doctas de la sociedad. La obra elemental no es la superior empequeñecida ni mucho ménos desfigurada; es ésta presentada en sus puntos capitales, al alcance de todo linaje de personas, lo cual no depende de los oyentes, sino más bien del expositor, pues solamente es claro el que domina el objeto que desea dar á conocer. Leibnitz hubiera podido explicar el cálculo diferencial

á los niños: Arago hizo entender la Astronomía á los curiosos.

Uno de los caracteres distintivos de la moderna civilizacion comparada con la antigua, es precisamente el empleo de los conocimientos científicos para domeñar la Naturaleza. Platon no queria que las especulaciones matemáticas pudieran ser conocidas sino de los fieles discípulos, jamás de los esclavos á cuyo cargo se entregaban las artes mecánicas. Hoy, por el contrario, se desea divulgar dichas ciencias entre todos los que dirigen y aún entre los que ejecutan obras materiales, lo cual contribuye á su progreso, en oposicion con lo que ocurre en las industrias indo-chinas condenadas al estancamiento.

Tarea comun es la de la civilizacion contemporánea: los investigadores, los docentes, los inventores contribuyen á ella y por la ley de la solidaridad y como prueba evidente de que la ciencia es una, ayudan á este fin primordialmente los que cultivan las ciencias fisico-matemáticas y sus aplicaciones, y con ellos los que se dedican á cualquiera especulacion, como los que trabajan en cualquier sentido del humano saber: el ingeniero y el catedrático; el obrero y el experimentador; el literato y el filósofo; el artista y el legislador.

V.

Repetidas veces he citado las Escuelas especiales, refiriéndome principalmente á las de ingenieros de caminos, de minas, de montes, industriales, agrónomos, á

la de arquitectura y á las de ayudantes de obras públicas, maestros de obras, etc., así como á las militares de ingenieros, artillería, estado mayor, ingenieros de la armada, artillería de marina y naval. No se puede hablar del cultivo de las ciencias en España sin venir á las mientes la grandísima influencia que en él han tenido durante este siglo los establecimientos citados, y áun algunos anteriormente, no sólo por el estudio sério que dentro de ellos se ha realizado generalmente de las ciencias de aplicación, y áun de las puras, sino también por el inmenso vuelo que han hecho adquirir á la enseñanza privada de las matemáticas, no así de la Física, según lo prueban los programas de ingreso de esta ciencia, generalmente anticuados. Justo es hacer constar que se han distinguido por su mérito las dos primeras escuelas que respectivamente quedan citadas entre las civiles y las militares. Tal asunto se presta aún á nuevas consideraciones que espero no holgarán en este discurso.

La Escuela de ingenieros de caminos, canales y puertos, se fundó en 1802 por iniciativa del renombrado Bethancourt, ilustre compañero de Lanz en la creación de la Cinemática industrial; desapareció con la guerra de la Independencia y resucitó en 1820, volviendo á eclipsarse tres años después é instalándose definitivamente en 1834. Sufrió modificaciones diversas, ya en las materias de aplicación, ya en las teóricas y hasta en el estudio de éstas en común con otras escuelas, según diré luego; y por último, desde 1868 cesaron de profesarse en su interior dichas materias teóricas, exigiéndose el ingreso mediante un exámen de Mecánica, Geometría descriptiva, Física, Química, Idiomas y Dibujo.

La de minas tiene mayor abolengo, pero no alcanzó su actual carácter hasta 1835, y se ingresa hoy en ella como en la anterior y en la de montes, establecida en el Escorial desde 1869 y realmente fundada en 1846. Las de arquitectura é ingenieros industriales, mantienen este ingreso, pero admiten las asignaturas probadas en la Universidad, como directamente dependientes de la Direccion general de Instruccion pública: cosa parecida ocurre con la Escuela de ingenieros agrónomos instituida en 1855.

La primera de éstas, creada en 1845, tiene por antecesora inmediata á la Academia de San Fernando, en cuyas aulas han profesado hombres tan reputados como Varas, divulgando la aficcion á las matemáticas: la segunda, fundada en 1850 y trasladada á Barcelona en 1867, es hija del Conservatorio de Artes, inaugurado en 1824, donde enseñó con gran éxito la Fisica Don Antonio Gutierrez, y que aún contribuye á difundir entre los obreros madrileños la instruccion técnica, y sobre todo el dibujo en sus diversos grados.

En las escuelas militares se entra del mismo modo que en las tres primeras citadas; han tenido matemáticos tan notables como Jorge Juan, Mendoza, Ulloa, Ciscar, Sanchez Cerquero, Garcia San Pedro, Zorraquin, Odriozola y Balanzat.

La cuestion de preparacion para todas ellas ha preocupado siempre á los Gobiernos y á las personas que sobre estos puntos meditan. De aquí la variacion en las materias de ingreso y el que todas ó parte de éstas se cursen en algun establecimiento oficial. Sobre el primer punto se ha notado que dichas materias han ido aumentando con el tiempo, gracias á la mejor preparacion de

las academias privadas y al mayor número de alumnos concurrentes: el criterio de libertad de enseñanza, tal como se aplicó en 1868 á las Universidades, se encalló en la puerta de las Escuelas especiales, felizmente para ellas, variando tan sólo las materias de ingreso en la forma ya indicada. Esta reforma, á primera vista defendible por los que patrocinan el fomento de la enseñanza privada, no lo es en puridad, atendiendo á lo difícil y poco verdadero de los exámenes. Ya indiqué anteriormente que no soy partidario de ejercicios que comprendan muchas materias, porque la memoria y la verbosidad, el aplomo y la habilidad, suplen en muchos casos á la verdadera instruccion. Pero esto es más notable hoy, puesto que los candidatos se dedican preferentemente á saber la Mecánica, por ejemplo, estudiando lo preciso de Aritmética, Álgebra y Cálculos para probar aquella, de donde resulta que no están duchos en análisis, como es preciso, y que engañan al tribunal, á no que éste, desvirtuando algun tanto el exámen de Mecánica, ponga muchos ejemplos que se refieran á las principales teorías de todas las ciencias preliminares. En esta opinion me acompañan muchos, por lo que no extrañaré que se modifiquen en breve las materias de ingreso.

Respecto del segundo punto enumeraré las principales tentativas que aquí se han hecho para organizar una escuela oficial preparatoria para varias carreras y los inconvenientes con que se tropieza en tal empresa. En la época de 1820 á 23 se proyectó el *Colegio científico*, que no llegó á realizarse: en él se ingresaba probando las matemáticas, hasta la Geometría analítica inclusive, el dibujo y el latin; dentro se cursaban en

dos años las matemáticas superiores, Geodesia, Física, Química, Arquitectura y Dibujo, y se pasaba luego á las Escuelas especiales de ingenieros de caminos, de minas, geógrafos y de bosques. En 1849 se creó la llamada *Escuela preparatoria*, calcada sobre el anterior proyecto, con ligeras variaciones, y sirviendo de puente para entrar en las especiales de caminos, de minas y de arquitectura: fué suprimida en 1855 por «no producir los resultados que de ella esperaban algunos,» segun dice un testigo de mayor excepcion ¹. Respecto de la preparacion comun para las escuelas militares, ha habido tambien tentativas análogas, pero todas han fracasado: recientemente se ha pensado renovarlas y ojalá sea con buen éxito.

Esto prueba desde luego la dificultad de tales establecimientos, recomendados por la economía, pero cuya corta vida debe atribuirse á la poca unidad de miras que ha habido entre sus elementos, más bien que á dificultades ingénitas á la institucion. En otros países existen escuelas análogas y nadie ignora el brillo que ha dado á Francia la célebre politécnica. Sin embargo, la imparcialidad de que creo estar poseido, me obliga á desear que no se implante en nuestro país un establecimiento análogo al frances citado. Vive éste por su tradicion, más que por los beneficios que reporta á la enseñanza. El régimen militar que en él impera; el servir para establecimientos civiles y militares; el exceso de análisis matemático que alli generalmente se ha profesado, defectos son reconocidos aun por los franceses

¹ *Reseña histórica de la Escuela especial de ingenieros de caminos*, publicada por la misma en 1873.

mismos, tan celosos de sus glorias, y puestos de relieve en un informe publicado en 1851. por eminencias científicas de aquel país, como Poncelet, Thenard, Le-verrier, Duhamel, Morin, Olivier y Regnault, informe que deben estudiar detenidamente los que de estos asuntos se ocupen. En él se hace notar la falta de conocimientos, no ya literarios, sino hasta gramaticales de los escolares politécnicos, sobre todo en ciertas épocas, como entre nosotros ha sucedido cuando no se prescribía el título de Bachiller para el ingreso en las Escuelas especiales: se especifica la confusión de ideas de los alumnos y el que aprendan más bien las fórmulas que el espíritu de las demostraciones, dando reglas sobre el carácter de cada materia, que ojalá se tuvieran aquí presentes al escoger libros de texto y al zurcir programas enciclopédicos, y sobre todo se insiste en el marcado desden manifestado por los politécnicos hácia los estudios experimentales, defecto que no ha faltado tampoco en varias de nuestras escuelas, olvidando que aquellos son la base de muchos conocimientos inductivos, de gran aplicacion á la práctica del ingeniero.

La preparacion en comun para las carreras especiales más afines, por ejemplo, para las civiles, produce desde luégo una gran economía y da unidad á los estudios, impidiendo que en cada escuela se pretenda encaminar la ciencia para una determinada aplicacion, torciéndola de este modo en perjuicio del concepto verdadero que de ella debe adquirir el alumno que más tarde deseára dedicarse á tareas especulativas. Tiene este método tambien la ventaja de que la vocacion indecisa del jóven se forma conscientemente cuando concluye de

cursar toda la preparacion comun, eligiendo entonces la especialidad que mejor cuadra á sus aficiones y aptitudes. Por esto, reconociendo que en un país muy rico y con gran número de alumnos en las Escuelas especiales seria defendible fraccionarlas desde el principio, opino que en otro de menores recursos convendría establecer un centro preparatorio comun.

Este es el sistema preferible, pero tampoco hay grandes razones en contra de disponer que las asignaturas de las Facultades de ciencias sirvan para la preparacion. En primer término es preciso hacer constar que los que se han opuesto en España á que esto suceda, no se han fundado precisamente en el carácter diverso de la ciencia para la ciencia y la ciencia para la aplicacion, sino por el contrario, en que aquella se estudiaba poco y mal en nuestras Universidades: esto es lo que siempre han dicho en el seno de la confianza, aunque públicamente lo hayan cubierto con retóricas frases. Pero aparte de esta razon local, no puede negarse que es posible estudiar en las Facultades las ciencias puras con una prudente extension y que sirvan tanto para las asignaturas superiores de la misma como para el paso á las Escuelas especiales.

Insistiré en este punto porque es capital. Dos caminos existen para marcar las relaciones que debe haber entre la Universidad y las Escuelas especiales. El primero, es divorciarlas por completo; dejar que aquella cultive la ciencia pura en toda su extension y con la mira siempre en este fin, desde su primera asignatura, en cuyo caso habrá que alterar el orden que he indicado para las materias. Las Facultades de ciencias serán entonces otros tantos templos dedicados á mantener encen-

dido el sagrado fuego de la especulacion; sus resultados no serán inmediatos, pero el país recogerá tarde ó temprano los frutos, pues sin la ciencia pura las aplicaciones degeneran pronto en vil rutina, estéril para el invento. Habrá una separacion completa entre los estudios universitarios y las profesiones de ingeniero, como sucede en Inglaterra y en Alemania, con la diferencia que en ésta se da importancia á la teoria para dichas profesiones, cosa que no sucede en aquella, y hay además actualmente una marcada tendencia á relacionar ambos estudios, siendo, segun dije, las Realschulen establecimientos preparatorios para las Escuelas superiores, como los Gimnasios lo son para las Universidades.

Corto, cortisimo seria el número de alumnos que en tal caso acudiria á nuestras Facultades de ciencias, puesto que sus enseñanzas no deberian servir de preparacion para ninguna, absolutamente ninguna de las carreras, ni para las otras Facultades; pero no habrá Gobierno alguno que se atreva por esto á atentar contra la vida de tales establecimientos, necesarios para el culto de la ciencia pura, madre fecunda de aplicaciones venideras, como lo ha sido de las actuales. Los tropiezos con que se lucha en las investigaciones de la Fisica-matemática y aún en muchas artes de utilidad inmediata, son debidos al atraso del análisis matemático en varios puntos, y al desconocimiento de ciertas cuestiones naturales. No es posible, por lo tanto, proscribir estos estudios de las Universidades de un país que se precie de civilizado.

Pero probando que este fin puede cumplirse por las Facultades de ciencias bien organizadas, y al propio tiempo pueden éstas servir para la preparacion de las Escuelas especiales, no se dudará en escoger este camino

desde las esferas en que se atiende á lo bueno al par que á lo útil. Esto es lo que se hace hoy en España para ciertas escuelas; esto es lo que debe hacerse para todas. Los defectos de las Facultades, que no he ocultado, son de fácil y seguro remedio y algunos aparecen muy de relieve comparados con perfecciones análogas de las escuelas, porque la diafanidad relativa de aquellas permite hacerlos resaltar.

De todas suertes, una vez organizadas en corto número, segun queda dicho, exigiendo el grado de Bachiller y comenzando sus estudios por las matemáticas elementales, no es dudoso que todas las escuelas se someterian con gusto á esta unificación, cesando ciertas prevenciones hijas del espíritu parcial y de humanas debilidades ⁴.

Quizá se me objetará á esto que no soy consecuente al pedir que se rehagan los estudios matemáticos de la segunda enseñanza antes de entrar en la superior y al dar los de ésta como buenos para las escuelas. Quien tal diga no comprende la distincion, en que tanto he insistido, entre una y otra cosa: los Institutos tienen carácter de ilustracion, no de preparacion; mientras que las Facultades, por su naturaleza, por la edad de sus alumnos y por otras causas, dan los medios para llegar á obtener títulos profesionales y otros que habilitan para el magisterio. Y si son aptas para esto, ¿no lo han de ser, con mayor motivo, para la preparacion de otras carreras y profesiones, que no son ni más difíciles ni tan abstrusas?

⁴ Este mismo deseo ha sido manifestado y elocuentemente probado en todo lo referente á ciencias naturales, por el profesor Sr. Vilanova, en el discurso inaugural de esta Universidad en 1864.

Bélgica nos ofrece en este punto un ejemplo digno de ser imitado por los países que quieren vivir á la moderna, pero con la mayor economía posible. La Universidad de Gante tiene aneja la Escuela de ingenieros de caminos, con lo cual está dicho que su Facultad de ciencias sirve de academia preparatoria. Otro tanto sucede en la Universidad de Lieja, á la que están unidas en gerarquía y hasta en local las Escuelas de ingenieros de minas, de artes y mecánicos, y hasta hay la circunstancia de que á estos tres grupos se les explican en comun algunas asignaturas, á pesar de imponerse á sus alumnos distinta preparacion matemática. Y nótese que las carreras de caminos y minas forman en Bélgica cuerpos facultativos como los nuestros, además de los ingenieros libres y que dependen de Ministerio distinto gerárquico de las Universidades, lo cual equivale á decir que dichos cuerpos se reclutan despues de realizados los estudios académicos por sus candidatos y mediante oposicion entre ellos.

Otro tanto sucede en Roma desde la instalacion en esta ciudad de la capital italiana. Su Universidad sirve para estudios teóricos y para clases de ingenieros que están anejas á ella, habiéndose llamado á profesar aquellos y éstas á los sabios más distinguidos de Italia. En la Universidad de Coimbra se enseñan las ciencias puras y las aplicadas para ciertas carreras, lo cual se efectúa con grandísimo brillo desde hace más de un siglo, manteniendo las tradiciones más antiguas aún de esta célebre Universidad ¹. En Italia y Portugal hay además

¹ Véase el notable estudio biográfico-bibliográfico titulado *Memoria histórica da Faculdade mathematica nos cem annos decorridos*, etc., por Francisco de Castro Freire.—Coimbra 1872.

Escuelas especiales aisladas de los centros universitarios: no así en Bélgica, donde hasta la Universidad libre de Lovaina, sostenida por los católicos, estableció pocos años há, y á imitacion de lo que desde muchos atrás se realiza en las dos oficiales ya citadas, enseñanzas de aplicacion para las profesiones de ingeniero.

Esto se ha intentado tambien en España. Ya en el plan de 1857 se hizo constar que todas las escuelas civiles dependerian de la Universidad, justificándose de esta suerte su preclaro nombre, *alma mater scientiarum*; pero por una contradiccion dificilmente explicable, puesto que oficialmente debia haber exceso y no falta de teoría, se exigia un exámen general para pasar de la Facultad á ciertas escuelas, no bastando que el alumno presentára las certificaciones de los cursos probados en aquella. Dicha reforma se aplazó «afortunadamente para la enseñanza», segun las significativas frases del testigo de mayor excepcion ya citado. La de 1866 insistió en la validez de las asignaturas universitarias para todas las escuelas, siempre que se probáran luégo ante un tribunal mixto de profesores de uno y otro lado; con lo cual se mantenía el veto á la Facultad, pero se la otorgaba mayor confianza que anteriormente. Aplazado tambien esto, por los esfuerzos de las escuelas, vino la revolucion de 1868 á prescribir el ingreso en la forma que ya se ha dicho, sin reconocer la validez de las asignaturas probadas en la Universidad para los fines de dicho ingreso en las escuelas que forman parte de los cuerpos facultativos. Dependian éstas, como es consiguiente, de centros distintos de la Direccion de Instruccion pública, pero pasaron luégo á ésta, conservándose sin embargo lo antedicho.

Y nótese que en buena lógica, y una vez adoptado el principio de unificación de la enseñanza, al ménos en la parte facultativa prescindiendo de la libertad profesional ó necesidad de título, cuestion de propósito aquí omitida, así como la Universidad enseña ciertas carreras como abogacía, medicina y farmacia, pudiera tener á su cargo la que pudiéramos llamar de ingeniería, ó si se quiere de artes, dividida, por ejemplo, en las tres secciones de construcción, industria y agricultura, anteriormente mencionadas.

Obsérvese también que en estas cuestiones conviene apoyarse siempre sobre lo existente mejorándolo, y no andar con mudanzas y pruebas repetidas, que causan, aún siendo buenas, más perjuicios que provecho. La Universidad vive y vivirá, representando la función social de la enseñanza; ¿por qué no agrupar en torno de ella todos los establecimientos de instrucción pública? Si la revolución francesa hizo bien al crear una centralización, que imitada por nosotros ha quitado tantos abusos como los que había en las Universidades de último orden, si la práctica de estos últimos años ha probado hasta la saciedad que basta con las oficiales, si aún en éstas cabe armonizar y dar mayor impulso al estudio de las ciencias, no parece dudoso que se realizará más pronto ó más tarde, por la fuerza de la lógica, y por encima de todos los esfuerzos en contrario, la solución que concilia las exigencias de la ciencia pura con las de la aplicación, las bases de una organización completa con las de una prudente economía.

VI.

No es la enseñanza el único camino para cultivar las ciencias; hay el no ménos directo de la investigacion individual, los de la divulgacion por medio de libros ó revistas y varias sendas que, si bien no derechamente, conducen al mismo punto, como las Academias y otras corporaciones ó establecimientos oficiales, las Asociaciones científicas y la proteccion de los Mecenas. Seré breve en estos puntos, porque á la verdad no tienen entre nosotros la importancia de los institutos docentes de que me he ocupado, y todos han menester inspirarse en las naciones cultas, tan distantes de la nuestra en este linaje de empresas.

Desde luégo es justo hacer notar que la causa principal de nuestro relativo atraso en estas cosas, arranca de la pobreza y apuros de la riqueza pública y del corto número de grandes fortunas individuales. Las ciencias requieren, sobre todo para ser divulgadas, pingües elementos pecuniarios que aquí no abundan. Con esta dificultad luchan las Academias, los Observatorios, las Revistas y libros, las Asociaciones y Bibliotecas. El público lee poco porque los libros son caros; los autores escasean porque no encuentran remuneracion á sus trabajos: Francia inunda nuestros mercados con sus obras y nos priva de los americanos en que las nuestras pudieran hallar recompensa. El espíritu de asociacion, y ménos para fines literarios, casi no existe. Penuria é indiferencia; hé aquí los dos grandes obstáculos que se opo-

nen á la ilustracion del pueblo español, realizada por estos como por todos los medios, pero haciéndose notar principalmente en los que ahora examino.

Pocos son los libros matemáticos y físicos, salvo los elementales de texto; algunos los he citado ya con encomio, de los demás no puedo ocuparme porque sus autores viven entre nosotros. La mayoría de estos pertenecen al profesorado oficial, y pocas son las personas extrañas á esta clase que se ocupen en especulaciones científicas: los investigadores proceden aquí de los docentes.

En cuanto á las Revistas, diré que no las hay exclusivamente consagradas á problemas físico-matemáticos, si bien existen varias dedicadas á las ciencias en general solas ó hermanadas con las letras; mejor dicho, á la ciencia que es una en sí, y cuya unidad aparece más clara á medida que en ella se profundiza: entre ellas brilla la que es órgano de nuestra Universidad. Existen también periódicos de instruccion pública, crónicas de los inventos y progresos de la industria y la agricultura, en los que á veces se dilucidan cuestiones teóricas.

De 1847 data la *Real Academia de ciencias exactas físicas y naturales*, lo cual confirma la apreciacion que en otro lugar dejo hecha, que hasta aquella época, ó dos años antes, no entramos por completo en la atmósfera intelectual de los pueblos modernos. En este tiempo ha publicado varios tomos con memorias originales de sus socios ó con las premiadas en públicos concursos, escogiendo temas de verdadero interes y animando por este medio á las personas doctas y laboriosas, estimuladas por la honra que les confiere la Academia al premiar sus trabajos, más que por la recompensa pecuniaria que les otorga. Bajo su direccion han visto la luz los *Libros*

del saber de Astronomía, al rey sabio debidos; los discursos de ingreso en esta corporacion forman un arsenal de datos curiosos, y es sensible que por falta de recursos haya cesado la publicacion de la Revista que daba á luz la Academia, despues de haber impreso diez y ocho tomos. Otras corporaciones oficiales han trabajado, aunque ménos directamente que la citada, en el cultivo de las ciencias; sólo citaré, como la más antigua, á la Sociedad económica matritense, que durante cien años ha promovido concursos, abierto cátedras, mantenido discusiones y publicado escritos referentes á las ciencias aplicadas y áun á las gerárquicamente superiores, no siempre acabados, pero rectamente inspirados en todas ocasiones.

Entre los establecimientos no dedicados á la enseñanza y que contribuyen al cultivo de las ciencias fisico-matemáticas en España, merece citarse en primer término el Observatorio de Madrid, dependencia de la Universidad, así como el de San Fernando lo es del Ministerio de Marina. Data el primero de la ilustrada iniciativa de Carlos III, y en él se dieron á principios del siglo lecciones de matemáticas superiores, pero no empezó á realizar por completo su cometido hasta hace unos veinte años. Dotado de excelente, aunque reducido, personal, y de pocos, pero buenos, instrumentos, ejecuta observaciones astronómicas pacientes y concienzudas, al par que las meteorológicas, ordenando y discutiendo las que le remiten los pocos Institutos y algunos otros establecimientos nacionales en que estas últimas se realizan, publicando los resúmenes con algun retraso, por la falta con que se tropieza siempre aquí. El número de observatorios provinciales necesita ser ampliado, son hoy 24,

si se quiere llegar á conocer el clima de nuestro país y comprender en algunos, especialmente en el central, las cuestiones hoy omitidas, á pesar de su importancia, de electricidad atmosférica, alteraciones en la dirección de la aguja magnética y quizás también las de la intensidad de la fuerza que produce este fenómeno.

El Instituto geográfico, que depende del Ministerio de Fomento, aunque conserva resabios de su carácter militar primitivo, está bien organizado y ejecuta operaciones topográficas, geodésicas y aún astronómicas que dan lustre al nombre español en el extranjero, por el conjunto de sus trabajos y por su excelente personal y dirección, según se ha visto recientemente en congresos especiales, y que contribuirá al conocimiento de nuestro suelo y de sus elementos de riqueza, tan ignorados hoy en sus detalles y aún en su conjunto. Ayúdanle en su tarea, aunque limitándose á lo que sus nombres indican, la Comisión del mapa geológico, exclusivamente compuesta de ingenieros de minas; la del forestal, de los de montes, y el Depósito hidrográfico encomendado principalmente á los oficiales del cuerpo general de la Armada.

Las Bibliotecas públicas se encuentran entre los establecimientos de que ahora me ocupo. Triste es decir que son incompletas, por no decir nulas, en cuanto á los libros de las ciencias objeto de este discurso. Lo mismo en la Nacional que en las restantes, en las de provincias ménos que en las de Madrid, al competente cuerpo de archiveros-bibliotecarios encomendadas, apenas se encuentra un libro ó revista de matemáticas ó Física, sobre todo de los modernos, y singularmente de los extranjeros. Nuestros estudiantes pobres, los diligentes bibliófilos buscan en vano pasto para su inteligencia en estas cien-

cias dentro de las Bibliotecas públicas, salvo alguna, que no lo es completamente, de determinado establecimiento ó escuela. Las Bibliotecas populares, de reciente creacion, contribuyen á difundir por los pueblos y lugares la aficion á la lectura, y con ella suministran el primer elemento para aspirar á mayores empresas literarias.

Pasando ahora á las Asociaciones científicas de carácter privado nos encontramos con mayores desdichas. Apenas si en nuestros Ateneos se ocupa algun que otro celoso propagador de las ciencias fisico-matemáticas en dar conferencias especiales, en medio de la pública indiferencia, y más raro aún es discutir puntos á ellas referentes. ¡Cuánto tenemos que imitar en esto á Inglaterra, país modelo en el espíritu de asociacion, que tantos milagros produce! Existen allí sociedades de sabios y aficionados, que se reunen en diversas poblaciones, animan á los que desfallecen en la investigacion teórica, premian á los que triunfan en estas empresas, divulgan las aplicaciones y mantienen vivo el entusiasmo y el afan de robar á la Naturaleza sus secretos. De 1831 data la Asociacion británica para el progreso de las ciencias, á que principalmente me refiero; á ella pertenecen todos los elementos progresivos del país, y desde 1842 sostiene un observatorio meteorológico modelo, el de Kew. Existen en Inglaterra otras asociaciones análogas, pero más limitadas en sus fines, así como en Francia, habiendo fundado ésta en 1871 una análoga á la general anterior, que ha celebrado congresos científicos en diversas poblaciones de la república.

Esta conducta necesita ser imitada por España. No bastan los elementos oficiales; hay que apelar al público

en general para tamaña empresa. ¡Cuántas personas, curiosas ó doctas, podrán dar á conocer en el seno de una sociedad de esta clase sus observaciones meteorológicas, sus experimentos agronómicos, sus lucubraciones matemáticas, y sobre todo, cuántas se estimularian á trabajar en tan importantes direcciones! Unos aportarían sus estudios, otros sus recursos pecuniarios, y todos contribuirían á despertar la pública atención sobre tan provechosos problemas. Pueda mi voz amiga, eco del generoso propósito que anima á toda la Universidad, ver constituirse un palenque tan útil, á todas las actividades abierto, y cuyas luchas ennoblecerían á los que en ellas rompieran lanzas ó fueran jueces del campo.

Acabo de señalar la poderosa protección que pueden suministrar á las ciencias las personas acaudaladas; pero todavía hay otro medio más directo y que redundaría en pró de las clases pobres; me refiero á la fundación de establecimientos científicos por individuos que desean emplear en esto una parte de su fortuna. Ejemplos dignos de todo encomio, aunque cortos en número, tenemos en España de capitalistas que han creado Institutos de segunda enseñanza y Escuelas, ya de primeras letras, ya de aplicación. Pero todavía no se ha dado aquí el caso, que yo sepa, de inaugurarse por un capitalista un establecimiento dedicado á investigaciones científicas, ya un gabinete de experimentación, ya un observatorio, etc. Tan laudable propósito, frecuente en los Estados-Unidos de América, no ha ocurrido sin duda alguna por el atraso en que nos hallamos, y fundadamente puede esperarse que más pronto ó más tarde habrá en España algún hombre acaudalado que desee unir su nombre á futuros descubrimientos.

VII.

Resumiré las principales mejoras que estimo deben realizarse en nuestra querida patria para procurar que el cultivo de las ciencias fisico-matemáticas alcance en ella el esplendor que tuvo en otras épocas y entre de lleno en las corrientes intelectuales de la Europa moderna. Lo haré con toda brevedad para que resalten mejor mis propósitos.

Los Institutos de segunda enseñanza, que contribuyen en gran manera á la general ilustracion, no piden tanto un nivel más alto en los estudios, cuanto su complemento con los de aplicacion á la agricultura, á la industria y al comercio. Es preciso distraer el exceso de jóvenes que acude á las Universidades tras de un título que les habilite para pretender un empleo, ó para penetrar en el agitado campo de la política, y atraerlos hácia las profesiones que inmediatamente redundan en provecho de la produccion material. Este cambio producirá grandes bienes á la riqueza y á la tranquilidad de la nacion. No se trata de proscribir los estudios clásicos, sino de equilibrarlos con los modernos.

Urge disminuir el número de Facultades de ciencias y dotarlas con todos los recursos que exigen, completándolas desde las matemáticas elementales hasta las teorías más sublimes, que engrandecen el espíritu y prestan sávia á la práctica. Antes del plan de 1845 estábamos trescientos años detrás de la Europa culta, en las enseñanzas fisico-matemáticas universitarias; hoy nos en-

contramos con un retraso de cuarenta años: es preciso ponernos pronto á su nivel, si de gentes civilizadas nos preciamos.

Hay que cultivar en el último grado de esta enseñanza las modernas especulaciones y realizar los experimentos con los ricos medios de que disponen las artes contemporáneas, dotando al efecto los gabinetes de Física con los mejores aparatos y máquinas.

Parece conveniente aumentar la disciplina académica, el rigor en los ejercicios y dar mayor unidad y enlace á las asignaturas.

Es indispensable que los alumnos estudien las ciencias elementales dentro de la Universidad, ó cuando ménos ingresen mediante exámen en que acrediten conocerlas perfectamente: sin este requisito es inútil y ficticia toda reforma en la parte superior: con sólo él se podrán obtener algunos resultados á que hoy no se llega.

Para dar vida á las Facultades de ciencias, es necesario ofrecer mayor porvenir á sus alumnos, abriéndoles las puertas de ciertos establecimientos científicos distintos de los docentes y dándoles ventajas análogas á las que la sábia Alemania ofrece á los discípulos de las Realschulen.

La Universidad debe abrazar toda la enseñanza en una unidad comun, y servir los estudios de sus Facultades para el ingreso en las Escuelas que hoy se llaman especiales, sistema recomendado por la naturaleza de sus destinos y por la economía, al par que por el ejemplo de naciones muy adelantadas, Bélgica especialmente.

Dotar con largueza á las corporaciones literarias y á las Bibliotecas, promover el espíritu de asociacion

para fines científicos, dar vida y elementos para el cultivo del humano saber, áun fuera de los centros oficiales, tales deben ser los decididos propósitos de un Gobierno celoso é ilustrado.

Las reformas útiles en la enseñanza son las que se apoyan en lo existente y lo mejoran; no las que destruyen por completo un régimen y hacen tabla rasa de lo antiguo para implantar lo nuevo. Esto mismo hace preciso no copiar literalmente lo que suministran las naciones más adelantadas, sino procurar imitarlas, hermanando las novedades con lo existente.

Austria, después de Sadowa, y Francia, en vista de sus últimos desastres, consagraron toda su atención al desarrollo de los intereses materiales y á fomentar la instrucción general, singularmente la de las ciencias cosmológicas, reponiéndose así bien pronto de sus quebrantos y heridas. Nosotros también, que tantos sinsabores venimos sufriendo, lejos de abatirnos y en medio de la lucha de fuerza y de las preocupaciones del momento, pensemos seriamente, cual cumple á hombres serenos, no sólo en salir de las angustias que nos acongojan, sino también en preparar días de prosperidad por el medio infalible de la mayor instrucción y del cultivo en todos sus grados de las ciencias físico-matemáticas.

Y no extrañéis que contra mi propósito, y aunque sea para dar un remedio que está hasta cierto punto en nuestras manos, cite lo que fuera de este sitio ocurre. A pesar de mis deseos de no atender sino á las cuestiones que aquí debemos ventilar y de aislarme de las tormentas que rugen en torno nuestro, es lo cierto que su pavoroso ruido traspasa las bóvedas de este recinto, llega hasta nosotros en medio de estas pacíficas tareas

y nos obliga á contribuir del mejor modo posible á curar las sangrientas llagas de la patria.

Felizmente comienzan estas á cicatrizar, como lo prueban cercanos y felices acontecimientos. Un rey jóven y de perspicuo ingenio, aleccionado por la desgracia y educado en los primeros establecimientos de Europa, ha visto de cerca y con gran fruto los buenos resultados que producen la ilustracion y el estudio, ya para conllevar la carga de la vida individual, ya para hacer más provechosa la vida de la humanidad entera. La ciencia cura los males sociales y presta al corazon valor en los duros trances, consuelo en las horas de amargura.

Es preciso, por último, levantar el espíritu público español y hacer que á la atonia é indiferencia que en ciertos momentos presenta, sustituyan el ardor y entusiasmo por las ideas que honran á la humanidad, por las ciencias todas, y en particular por las fisico-matemáticas y naturales, que son hoy las ménos atendidas, para que dejando á un lado los idolos del momento, que tanto le han preocupado y perjudicado, acuda á las inagotables fuentes de prosperidad y grandeza que han de salvarle; el temor de Dios en lo moral, el cultivo de las ciencias en lo intelectual, el amor al trabajo en lo social.

HE DICHO.

