

# REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

## BOLETÍN

AÑO DE 1893.

Madrid 20 de Diciembre.

Núm. 33.

### ADVERTENCIA

Con el número próximo se repartirá el tomo segundo de los correspondientes al presente año de los *Anales* de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, cuya tirada ha sido necesario retrasar por circunstancias ajenas á los deseos de esta Redacción.

Tenemos también el gusto de comunicar á nuestros abonados que se halla en prensa el tercero y último tomo del año de dichos *Anales*.

### LOS EXAMENES DE INGRESO

#### EN LA ESCUELA DE CAMINOS

Hemos indicado en nuestros artículos anteriores que después de suprimida la Escuela general preparatoria, y viéndose como consecuencia la de Caminos, lo mismo que todas las especiales, obligada á efectuar los exámenes de ingreso, debía haberse ocupado con toda celeridad en la redacción de los programas correspondientes.

Comprendemos que misión tan de-

licada requería tiempo para cumplirse á conciencia; pero todo tiene sus justos límites, y en año y medio que llevamos de interinidad ha habido tiempo sobrado para realizar estudio tan urgente.

Se explica muy bien que al decretarse de modo tan brusco como injustificado la supresión de la Preparatoria, se continuara examinando con sus programas en el tiempo estrictamente necesario para redactar unos nuevos, si es que aquéllos no parecían convenientes, como en efecto no creemos que lo son. Por eso fué más lógico lo que en un principio hizo la Escuela de Caminos, que no por ejemplo la de Minas, la cual aceptó los anticuados programas del año 1877, por la única razón de cumplir más fielmente lo ordenado en el decreto de supresión de la Escuela Preparatoria. Pero si á raíz de este suceso no se adoptaron en la Escuela de Caminos los programas del año 1885, excepto para las asignaturas de Cálculo y Geometría descriptiva, ¿qué explicación racional tiene y qué ventajas puede reportar el que se adopten en toda su integridad y con carácter provisional, para la convocatoria de este curso, como lo ordenan las nuevas instrucciones? Por más que pensamos no vemos en esta determinación nada

más que los trastornos que inevitablemente trae consigo toda reforma, los cuales se aceptan sin inconveniente cuando se presiente que en un plazo más ó menos largo se han de sentir sus ventajas; pero resultan intolerables cuando no se ha de tocar otro resultado que el de la inútil perturbación, como ocurre en el caso actual.

Compárense, en efecto, ambos programas, y se observará que en conjunto las diferencias son tan pequeñas que casi puede decirse que los unos están calcados en los otros; pero si bien el espíritu general que informa su redacción es el mismo, hay diferencias de importancia en el modo de reunir las teorías que por su agrupación constituyen materia de un solo examen. Así, por ejemplo, el grupo que ahora se llama Aritmética y primera parte de Álgebra, comprende de esta última asignatura las teorías de Funciones, Derivadas y Principios generales de la teoría de ecuaciones, todas las cuales se incluían antes en la segunda parte del Álgebra, con mucha más lógica por cierto. Análogamente, el conjunto de materias que en los programas de 1885 están encabezados con el epígrafe de Preliminares de Geometría analítica que ahora se incorporan á esta asignatura, se hallaban antes distribuídas en los programas de Geometría elemental, Trigonometría y Geometría analítica. ¿Trae ventaja este trasiego de teorías de un grupo á otro? Todo lo contrario; porque se recarga inútilmente el grupo de Aritmética y primera parte de Álgebra con teorías que no hacen falta para el estudio de la Geometría elemental y Trigonometría,

y que cuesta mucho entenderlas á fondo al comenzar los estudios de las Matemáticas, como por ejemplo, la noción de continuidad de las funciones, la más delicada tal vez de todo el análisis matemático. En cambio se hace de la segunda parte del Álgebra materia de un solo examen, sin que lo merezca ni por su importancia ni extensión, comparadas con las de las otras agrupaciones. Por eso decíamos anteriormente que esta disposición de las nuevas instrucciones traerá consigo una gran perturbación en los exámenes de ingreso, sin conseguirse como compensación ventajas de ningún género.

¡Cuánto más lógico hubiera sido suprimir de los programas de la Escuela Preparatoria aquellas teorías reconocidamente inútiles ó de escasa importancia para los fines del Ingeniero, y continuar con ellos hasta que vencida esa inercia inexplicable se redactaran los definitivos!

El estudio de los programas más convenientes para las carreras de Ingenieros se halla íntimamente relacionado con una cuestión, que ha llegado á tener gran interés. Nos referimos á la idea de encomendar toda la preparación de dichas carreras á las Facultades de Ciencias de las Universidades. Tan grave resolución se agita, más bien por influencias extrañas que por ideas propias, en las esferas oficiales; y á pesar de que á ella se oponen la inmensa mayoría de los Ingenieros, va abriéndose camino, hasta el punto de que en Septiembre último faltó muy poco para que se llevara á la práctica. El primer chispazo en tal sentido fué una Real orden que apareció en el perió-

dico oficial el mes de Agosto; pero redactada de modo tan vago é indefinido, que no se ha podido traducir en nada concreto y positivo; pero nos consta que más adelante se redactó otra Real orden, que no llegó á publicarse, en la que terminantemente se disponía la supresión de los exámenes de ingreso en las Escuelas especiales, y la validez de los certificados universitarios.

Tenemos el convencimiento íntimo de que si tales ideas prosperasen, forzosamente las carreras de Ingeniería, atacadas en su base fundamental, se deprimirían; y por eso nos creemos en el deber de dar la voz de alarma, para que no se consienta sin protesta enérgica en una abdicación tan incomprensible como injustificada.

Dejando á un lado el que no todas las Facultades de Ciencias de las Universidades de España se hallan á la altura de su misión; podremos notar que aun cuando ésta quedase cumplida, no responderían sus enseñanzas á las necesidades adecuadas á la preparación de las citadas carreras; las cuales si bien requieren para su estudio acabado una base científica muy sólida adquirida en los conocimientos matemáticos, ha de ser sin perder nunca de vista el fin práctico de tales profesiones.

Así como el Doctor debe remontarse en sus estudios á las más altas concepciones de la ciencia pura, teniendo como única aspiración el progreso de la ciencia misma, en cambio el Ingeniero no debe mirar á la ciencia como fin, sino únicamente como medio para realizar sus propósitos, sirviéndose de ella para entresacar aquellos conocimientos que le

conduzcan por el camino más recto posible á la práctica de su profesión, cuyas apremiantes necesidades no le permiten dedicarse al progreso de la ciencia, contentándose con aprovechar lo que descubran los sabios, que á su vez en general no sabrían dar forma práctica á sus inventos, que es la verdadera y única misión del Ingeniero.

Siendo, por lo tanto, tan diversos los fines del Doctor en Ciencias y del Ingeniero, ¿deben ambos en su educación caminar unidos? Creemos, por el contrario, que tal fusión perjudicaría á unos y otros, apartándoles de su verdadero rumbo, aunque se adoptara en la marcha un justo término medio.

Esta misma diversidad de fines que hemos procurado poner de manifiesto nos da la norma del espíritu general que debe reinar respectivamente en los programas de asignaturas del mismo nombre, cuando éstas vayan á servir para educar á un Doctor ó á un Ingeniero.

Las teorías más alambicadas y abstractas de la ciencia pura; la variedad de procedimientos demostrativos con el objeto de contemplar las verdades bajo todos sus aspectos y desde todos los puntos de vista; las teorías todavía imperfectamente estudiadas, para ver si de este modo progresan y se completan, etc., etc., tendrán cabida perfecta en los programas de las Facultades de Ciencias, en donde además el mecanismo puramente práctico tendrá una importancia secundaria. En cambio, en los programas de las Escuelas de Ingenieros tanta ó más importancia se dará á la parte práctica que á la teórica, y en

ésta se procurará incluir nada más que lo indispensable para llegar al conocimiento de las conclusiones prácticas por el método más breve posible, aunque no siempre sea el más científico.

Hechas estas consideraciones de carácter general, y concretándonos á los programas vigentes en la Escuela de Caminos, bien sean éstos los aprobados en 1885, que se quieren restablecer ó los de la suprimida Escuela general preparatoria, podremos notar que todos adolecen del inconveniente de tener una amplitud sobrada, y por lo tanto inútil.

En nuestro concepto deben quedar reducidos en extensión casi á la mitad, con lo cual se podría ser muy exigente en la parte verdaderamente interesante al Ingeniero, y la preparación matemática de nuestra carrera se efectuaría sin gran esfuerzo en tres años.

Con los programas actuales requiere dicha preparación para su completo estudio por lo menos cuatro años de brillante aplicación, y sin que haya apenas tiempo de dedicarse á las aplicaciones prácticas. ¿Y no es verdaderamente anómalo que en una carrera de Ingeniero que dura ocho años, se pase la mitad del tiempo estudiando nada más que ciencia pura?

Es indudable que la base científica que así se adquiere es muy sólida; pero nos hace el mismo efecto que un edificio en el cual no hay la debida armonía entre los cimientos y el resto de la construcción, y en el que por exagerar la indudable importancia que aquéllos tienen, se ha ido en esa parte acumulando material sin

arreglo á un criterio lógico, procurando así un macizo muy resistente pero inútilmente costoso. ¿Por qué si la característica de nuestra carrera es el no emplear en las construcciones nada más que el material estrictamente necesario y suficiente para que todas sus partes resistan á los esfuerzos á que han de hallarse sometidos, no hemos de aplicar tan sabio principio al armazón científico que forma la base de nuestros conocimientos?

Otra de las reformas que, á propuesta de la Dirección de la Escuela de Caminos, se piensa introducir desde el próximo curso en este Centro de enseñanza, es la supresión del curso preparatorio. De la lectura de las nuevas instrucciones que estamos examinando ya se desprendía esta determinación, y para que no quedara duda ninguna, ha sido posteriormente confirmada por una Real orden, en la cual no se expone para justificar tal medida nada más que el siguiente considerando: que más que un curso ordenado y uniforme es el preparatorio conjunto de asignaturas, que pueden estudiarse con completa independencia unas de otras, y que los alumnos pueden cursarlas oficial ó libremente, eximiéndoles esta simultaneidad de quedar comprendidos en los preceptos del reglamento vigente de la Escuela.

Creemos que hubiera sido más conveniente para satisfacer estos deseos reglamentistas hacer del preparatorio un curso ordenado y uniforme, que no lanzarlo á los azares de la enseñanza privada.

Es una injusticia notoria la escasa

protección que el Estado presta á los que se dedican en general á las carreras de Ingeniería comparada con las que otorga á los de Facultades. El Abogado, el Médico, etc., pueden sin solución ninguna de continuidad hacer sus estudios en Centros de enseñanza costeados por el Estado, y distribuidos para mayor comodidad en diversos puntos de la Península. En cambio los Ingenieros tienen que estudiar cerca de la mitad de su carrera en Academias privadas, en donde los honorarios son necesariamente crecidos, teniendo además las Escuelas centralizadas en las provincias de Madrid y Barcelona. Consecuencia de esto es que la provisión del personal de las carreras diversas de Ingenieros es patrimonio exclusivo de las clases regularmente acomodadas, lo que pugna con las ideas democráticas de la sociedad moderna. Además, la difusión de los conocimientos de Ingeniería, que es el remedio más eficaz que puede aplicarse á la nación española para que salga de la actual postración, se dificulta, fomentándose en cambio la afición á las carreras literarias con grave perjuicio de los intereses materiales y hasta morales del país, por el abandono en que se hallan muchas fuentes de riqueza nacional, al par que se desarrolla el afán nocivo de labrarse un porvenir figurando en la política de partido, convertida por la plétora de Abogados que tenemos, en un oficio para escalar ciertos empleos públicos.

Se hallan estas ideas tan arraigadas en la conciencia de todos, que hasta resulta una vulgaridad el exponerlas; pero lo hacemos para que

resalte claramente lo poco oportuna que ha sido la supresión del curso preparatorio de la Escuela de Caminos, siendo muy extraño que tal medida haya sido propuesta por la Dirección de la misma, que quizás sin darse cuenta, fomenta la idea antes combatida de que la preparación de los Ingenieros se efectúe en las Universidades, reforzando el único argumento serio que en este sentido hemos oído, y es que en tal caso podrían dichas carreras estudiarse en Centros de enseñanza costeados por el Estado, sin necesidad de pasar por las horcas caudinas de las Academias privadas. La tendencia buena sería, por lo tanto, incluir el mayor número posible de asignaturas en la enseñanza oficial, para desvirtuar este argumento, que si bien es de fuerza, las ventajas que de él se deducen no compensan los inconvenientes que hemos expuesto anteriormente. Además, las asignaturas de Física y Química, que son de las incluídas en el curso preparatorio, se pueden estudiar mejor en Centros oficiales, donde los gabinetes y laboratorios seguramente serán más completos que en las Academias particulares.

El sistema que defendemos de llevar el mayor número posible de asignaturas á la enseñanza oficial nos llevaría indefectiblemente á la creación de las Escuelas llamadas politécnicas en el extranjero, por cuyo restablecimiento abogaba con tan buen sentido, en números anteriores de esta REVISTA, nuestro respetable y querido compañero el Inspector del Cuerpo D. Antonio Molina.

Sé que en este punto concreto nos hallamos todavía en minoría; pero

hay que convencerse de que el sistema exclusivista que ha vuelto á prevalecer en la organización de las Escuelas especiales de Ingenieros es muy primitivo, propio tan sólo de Escuelas nacientes; pero no de las que han llegado, como las de España, á la plenitud de la vida. Y si en lugar de una Escuela Politécnica se establecieran varias en diversos puntos de la nación, como ocurre en países tan adelantados como Bélgica, Alemania, etc., sería preferible, porque así se fomentaría la afición á los estudios de Ingeniería.

El coste de estas Escuelas sería despreciable al lado del beneficio grande que reportarían, y si el angustioso estado del país no permite pasar del mezquino presupuesto que hoy tenemos para instrucción pública, preferible sería suprimir algunas de las diez Universidades que actualmente sostiene el Gobierno, reemplazándolas por Escuelas politécnicas, pero sin levadura alguna de Facultad de Ciencias.

Asunto es este que se presta á muchas consideraciones que no hacemos por no salirnos del principal objeto que nos habíamos propuesto al escribir estos artículos; manifestando, sin embargo, antes de darlos por terminados, que el único sentimiento que hemos tenido al publicarlos, ha sido que en ellos han brotado, sin poderlo remediar, algunas censuras á la Escuela de Caminos, en donde no vemos ahora nada más que antiguos profesores y condiscipulos, y todos queridos compañeros nuestros; pero esto mismo dará idea de la imparcialidad de nuestro juicio y de la fe que tenemos en la bondad

de las ideas que han movido nuestra pluma.

VICENTE MACHIMBARRENA.

Madrid 10 de Diciembre de 1893.

## BIBLIOGRAFÍA

La casa editorial Baudry y Compañía, de París, ha publicado la segunda edición francesa del *Tratado teórico y práctico de las máquinas dinamo-eléctricas* de Silvano P. Thompson, el acreditado Profesor del Colegio técnico de Finsbury, en Londres.

Esta segunda edición francesa, traducida y arreglada de la cuarta inglesa, por E. Boistel, Ingeniero electricista, difiere bastante de la primera. El traductor se ha ceñido al espíritu que informa el texto inglés, el cual abarca, no sólo el problema eléctrico propiamente dicho, sino también el aspecto puramente mecánico del asunto. No podía menos de ser así para que la obra respondiera á las necesidades del día, ya que las aplicaciones de la electricidad constituyen una de las ramas más importantes de la industria moderna.

Existe hoy íntima relación en todas las instalaciones eléctricas entre el motor y la dinamo, á quien pone en movimiento, y ya se usen los tipos ingleses de motores de gran velocidad, actuando directamente sobre el árbol de la dinamo, que tiene el mismo bastidor de fundación que aquél, ya se empleen máquinas de vapor de reducida velocidad que conduzcan dinamos también de marcha lenta, ó se transmita la acción del motor á la dinamo por cadenas de poleas y correas es indispensable, no tan sólo para saber proyectar el conjunto, sino también para conducirlo y dirigirlo, tener suficientes conocimientos de Máquinas y de Electrotecnia.

La obra de Silvano Thompson está concebida con arreglo á este espíritu, y es de gran utilidad para los Ingenieros mecá-