

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente... Excmo. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada, Inspector general del Cuerpo
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Antonio Souler, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9. pral.

NECESARIAS REFORMAS

EN LA ENSEÑANZA DE LA CARRERA DE INGENIEROS DE MINAS

La tela de Penélope que en nuestro país forman las cuestiones de enseñanza, es en estos momentos campo de contienda entre Ingenieros y Catedráticos de la Facultad de Ciencias, con motivo de la reforma que para el ingreso en la Escuela de Caminos ha propuesto el Claustro de Profesores de la misma, y que favorablemente informada por la Junta consultiva de dicho Cuerpo, se halla en la actualidad sobre el tapete del Consejo de Instrucción pública.

Encariñados con la enseñanza de la Escuela de Minas, por su trato durante diez y nueve años como Profesor, que en ella llevamos, á nadie podrá extrañar, tratándose de una Escuela congénere á la nuestra, que, el soldado de filas que estas líneas suscribe, tan escaso de fuerzas intelectuales para la lucha como sobrado de entusiasmos por el desarrollo de la industria minera, fuente principal de riqueza de nuestro país, trate en estas mal pergeñadas líneas de exponer sinceramente su opinión acerca de tal reforma y del asunto que sirve de epígrafe al presente escrito.

¿Qué materias deben estudiarse dentro y cuáles fuera de la Escuela de Minas? Hay quien sostiene, que siendo los conocimientos matemáticos el fundamento indispensable de nuestra carrera, la enseñanza en la Escuela debe comenzar por la Aritmética, sin otro requisito para el ingreso que un examen de lectura, escritura y gramática, cual se verifica en nuestras Escuelas de capataces. Otros, aseguran que sólo debe estudiarse en ella, aquello que no figure en el cuadro de la enseñanza oficial de los Institutos y Universidades, y que la enseñanza debe tener un carácter *eminente práctico y poco teórico*.

Sin ocuparnos de los dos primeros asertos, que no necesitan refutación alguna por ser evidentemente absurdos, diremos respecto del tercero que nuestra opinión es enteramente contraria. La enseñanza en la Escuela debe ser *muy teórica*, pero también *bastante* más práctica que en la actualidad. La práctica, de suyo torpe y rutinaria, jamás puede informar ni conducir, como en todas las ocasiones lo hace la teoría, á los grandes progresos de la industria y del arte. El Ingeniero esencialmente práctico que no haya adquirido á tiempo las especulaciones superiores de la ciencia, jamás, ó muy difícilmente, podrá abordar la resolución de los problemas que á tales progresos conducen. Con mucha teoría se adquiere pronto y fácilmente práctica; que más fácil es bajar de la cumbre al llano en cualquiera época de la vida, que subir á destiempo, sin fuerzas y entre abrojos, el áspero camino del estudio que ha dado en llamarse *de la ciencia por la ciencia*.

No cabe dudarlo. Error crasísimo será el convertir nuestra Escuela especial en Escuela de capataces si llega á implantarse en ella, para regeneración y remedio de nuestros males, la tan cacareada y vulgar panacea del *predominio de la práctica sobre la teoría*.

Indudable es también que, al hacer el cribado de los múlti-

ples conocimientos, matemáticos, físico-químicos, de ciencias naturales y de aplicación que debe poseer el Ingeniero de minas, á más de los de cultura general que el título de Bachiller en Artes proporciona, y que, en nuestro concepto, es de todo punto indispensable se le exija, será natural y en extremo conveniente queden sobre la rejilla, para ser estudiados dentro de la Escuela, los menos sutiles, los más materiales y específicos de la carrera; debiendo pasar únicamente para estudiarse fuera el *éter físico*, por decirlo así, de los mismos; *las matemáticas puras*, desde la Aritmética hasta la Geometría descriptiva y Cálculo infinitesimal inclusivos, y el Dibujo lineal.

La Mecánica racional deberá ser objeto de la enseñanza de la Escuela; así como también los conocimientos de Física, de orden bastante elevado y necesario, que hoy se estudian antes que el Cálculo infinitesimal, y Mecánica racional; asignaturas éstas, dadas en la Escuela *en un solo curso*; en el famosísimo año llamado *Preparatorio voluntario*, establecido en 1880, sin consultar á la Junta de Profesores, y semillero de dificultades mil para el buen régimen de la enseñanza y debida prelación de estudios: siendo, en nuestro concepto, urgentísimo pierda tal denominación, variándose la enseñanza que comprende; reforma ya hace tiempo planteada en la Escuela de Caminos.

El Ingeniero de Minas, poco ó nada necesita de los dibujos de paisaje y topográfico á pluma; pero sí, mucho, saber obtener croquis perspectivos, vistas fotográficas de máquinas, talleres, etc.; manejo de la regla de cálculo ó hélice logarítmica, y dibujo topográfico á la aguada, como medio claro de formarse cabal idea, en unión de las curvas de nivel, del relieve del terreno; y como quiera que estos conocimientos son de aplicación, creemos deben formar parte de la enseñanza dentro de la Escuela; suprimiéndose en *absoluto* los exámenes de paisaje y topográfico.

Antes de pasar más adelante, y para que no pueda sospechar alguien, que no entienda de estas cosas, que estamos haciendo con tales permutaciones y cambios un verdadero juego de cubiletes, nos permitiremos insistir y razonar más sobre las modificaciones hasta aquí expuestas.

¿Por qué la Mecánica racional debe estudiarse dentro y no en la Facultad de Ciencias? Sencillamente, por ser ya el tránsito entre las matemáticas puras y las aplicadas, y no necesitarse *tanta* como allí se da, en nuestros ulteriores estudios. ¿Por qué sacar el Cálculo infinitesimal y traer la Física, y para qué el estudio de ésta, siendo así que se da ya primero en los Institutos y después durante dos cursos en la Facultad de Ciencias? Pues por ser para nosotros muy poca la del Instituto y mucha la de la Universidad, haciendo falta una *bastante superior*, que, para su buen estudio, necesita ir colocada después del Cálculo y Mecánica racional, no antes, como ahora sucede. Por lo tanto, la cantidad *necesaria*, en nuestra Escuela, de Mecánica racional ocupará el puesto que tenía el Cálculo; y en el hueco dejado por aquélla puede muy bien estudiarse la Física, tan necesaria en nuestra carrera. ¿A qué obedece el sacar la Geometría descriptiva? Sencillamente, á ser ciencia pura; pudiendo pasar al hueco deja-

do por ella la Estereotomía, reducida bastante por lo que después diremos, y estudiar á continuación de ella unas lecciones de mecanismos, muy necesarias para el curso de máquinas, tan importante en nuestra Escuela.

Se nos objetará que recargamos la preparación con el Cálculo infinitesimal y con la Geometría descriptiva; pero, bien mirado, no es así, porque la Descriptiva que sacamos es *á secas*, por decirlo de este modo, sin sombras, perspectiva ni engranajes, y en cambio, con las modificaciones que proponemos, se ahorrarán los candidatos los certificados de aprobación oficial de Gramática castellana, Geografía, Historia Universal é Historia de España, y los *exámenes de ingreso* de las asignaturas, Física, Nociones de Química, Historia natural, Dibujo de paisaje y Dibujo topográfico.

Respecto á idiomas, aun cuando el Francés se estudia ahora, y según parece ha de estudiarse también el Inglés y el Alemán en los Institutos, juzgamos *indispensable* para ingresar en la Escuela un *examen* de Traducción correcta y versión del Castellano al Francés y de traducción sólo del Inglés, ó del Alemán, á elección del candidato.

Análogamente, á pesar de estudiarse en los Institutos y Universidades todas las Matemáticas puras desde la Aritmética hasta el Cálculo y Descriptiva inclusives con Profesores eminentísimos y programas excelentes, nunca escasos ni tan sobradamente extensos ni diferentes de los nuestros, como de ordinario se dice, hasta que se llega á los de cálculo infinitesimal, y Geometría descriptiva, creemos *firmemente*: 1.º Que estas dos asignaturas de la Facultad de Ciencias, la primera por su extensión, y la segunda por su calidad muy distinta á la de la Geometría descriptiva clásica de Monge, tan necesaria á toda clase de Ingenieros, deben quedar en la preparación particular y constituir en nuestra Escuela un *solo examen teórico-práctico*. 2.º Que comprendiendo las asignaturas: primer curso de Análisis matemático, Geometría; segundo curso de Análisis matemático, Geometría analítica de las Facultades, y las de matemáticas de los Institutos, *todas* las materias exigidas en la Escuela de Minas, desde la Aritmética hasta la Geometría analítica inclusive, *no debe examinarse teóricamente* de aquellas á los que presenten *certificados oficiales* de tenerlas aprobadas en cualquiera Facultad de Ciencias de España; pero sí someterles á un *solo examen por escrito, exclusivamente práctico*, consistente no en la resolución de intrincados problemas, sino simplemente en *ejercicios* sobre las teorías aprobadas en Ciencias.

Pero, cosa extraña: cuantos Ingenieros hemos consultado acerca de él, si eran de los partidarios acérrimos del predominio de la práctica sobre la teoría, se han declarado en este punto concreto fervientes partidarios del de la teoría sobre la práctica. Aquellos á quienes parece bien que el Ingeniero sepa engrasar una máquina, echar carbón á un hogar, reparar un cable, dar un barrenos, etc. etc., y que hallan excesivo un poco de astronomía para poder trazar una meridiana, y conocimientos de Cálculo superiores á los necesarios para una simple cuadratura, les parece insuficiente el ejercicio práctico que proponemos; ejercicio por el cual, puede la Escuela adquirir el convencimiento de que los candidatos saben manejar perfectamente el cálculo aritmético, el sistema decimal de pesas y medidas, tablas de logaritmos, cálculo de áreas y volúmenes, resolución de triángulos planos y esféricos, de ecuaciones de segundo grado, desarrollo de determinantes, derivación de toda clase de funciones, desarrollo en serie de ellas, y por último, algunos ejercicios de Geometría analítica, aquellos, repetimos, *claman* por que continúe el actual sistema de exámenes, tan conveniente, *según ellos*, por estar divididos en muchas pruebas aisladas (nosotros éramos antes, no ahora, partidarios también de esta subdivisión), para que la Escuela adquiriera el pleno convencimiento de que saben sólidamente las teorías matemáticas contenidas en nuestros vigentes programas, los cuales, con muy buen acuerdo de la Junta de Profesores (hoy á nosotros nos parecen deficientes todavía), contienen teorías tales como los diferentes siste-

mas de numeración, el cuadrilátero completo, polares recíprocos, figuras homotéticas, ejes radicales, sustitución lineal, discriminantes, invariantes, covariantes y contravariantes, formas canónicas, coordenadas trilineales y tangenciales, dualidad, etc., etc., etc.

¿Cómo explicar semejante contradicción? ¿Por qué este cambio? Porque en sus conciencias está profundamente grabada la necesidad de someter al candidato por medio de tales teorías á gimnasias de inteligencia para comprobar que su cerebro tiene la ductilidad de la plata y la maleabilidad del plomo, pero no la dureza del adokin.

Esta última, por desgracia (la experiencia nos ha convencido de ello), es la que se comprueba con el actual sistema de muchos exámenes, bueno sólo para el preparador, pero de funestas consecuencias para la industria, para el buen nombre de la Escuela y buena fama del Cuerpo, cuando se trata de candidatos poco aptos, pero muy tenaces, que tanto abundan.

Sería verdaderamente cándido el proponer la fijación de plazos prudenciales para el ingreso; plazos que, por experiencia, sabemos empiezan por prorrogarse y acaban siempre por suprimirse.

Las modificaciones apuntadas, muy análogas á la reforma propuesta por la Escuela de Caminos, tendrían las ventajas dichas y corregirían los defectos del actual modo de ingreso, por las mismas razones que tan magistralmente ha expuesto el señor D. Rogelio de Inchaurrendieta en el núm. 1239 de esta Revista; y por lo tanto, sería de desear, *en nuestro concepto*, que el ingreso en la Escuela de Minas se efectuara del modo siguiente:

- 1.º Un examen de Dibujo lineal.
- 2.º Un idem de Idiomas.
- 3.º Un examen por escrito sobre *ejercicios* correspondientes á los dos cursos de Análisis matemático, Geometría, y Geometría analítica, previa la presentación de los certificados oficiales de tener aprobadas estas materias en cualquiera de las Facultades de Ciencias de España; y
- 4.º Un examen teórico-práctico de Cálculo infinitesimal, y de Geometría descriptiva.

Comprendemos que estas modificaciones, que dejan todavía ancho campo al elemento preparador, han de ser duramente combatidas, como lo está siendo la reforma propuesta para Caminos; pero no dudamos tampoco que dentro del palenque de la contienda aparecerán Octavios de Toledo (véanse los números 1291, 92 y 93 de esta Revista), que sin interesadas miras y demostrando poseer, como de sobra acreditado lo tienen, grandes conocimientos matemáticos, sabrán rechazar gallardamente los ataques de sus adversarios y esclarecer la verdad, eclipsada muchas veces en las contiendas científicas por el orgullo desmedido de clase.

Julio, 8 de 1900.

EUSEBIO DEL BUSTO,

Profesor de Topografía y Geodesia en la Escuela de Minas.

(Se continuará.)

EL SUELO DE LA PATRIA

POR DON JACINTO RIBEIRO (1)

I

No sé si á mis oyentes se les habrá ocurrido como á mí la duda de que la Historia de España, tal como en la Escuela, en el Instituto y en la Universidad hasta ahora se ha enseñado, no es la historia de España, ni siquiera la historia de los españoles.

España es el país cuyo suelo nos sustenta, y este desdichado suelo, teatro de tantas grandezas y de tantos heroísmos, de tan-

(1) Conferencia dada en el Ateneo de Jerez de la Frontera.