

bajara a 3 075 000 toneladas y que fuera aún mayor la reducción experimentada en la proporción del tonelaje que, transportado por el Norte, subió la rampa; proporción que no excedió del 38 por 100, a causa, principalmente, de la falta de elementos para subir por el puerto todo el tonelaje que permitía la capacidad de la línea.

Sin embargo, estas bajas se estimaron pasajeras, y para el cálculo del futuro tráfico en la rampa de Pajares hecho en el año 1918 se partió de una producción inmediata de 10 200 toneladas diarias y de un aumento de producción para los tres años sucesivos de un 30 por 100, habida cuenta del gran número de minas en condiciones de explotación, que en esa época llegaba en Asturias a doscientas veinticinco, y de las grandes instalaciones y mejoras que llevaban a cabo las principales Sociedades mineras, como Duro Felguera y otras del valle de Mieres.

El cargue por el Norte supúsose llegaría a un 70 por 100 de la total producción, lo que equivalía a un transporte de 9 275 toneladas de carbón diarias, de las que, una vez aumentada la capacidad de la línea, se transportarían al interior el 55 por 100, o sea 5 100 toneladas, y el 45 por 100, ó 4 175 toneladas para embarque. Si se tiene en cuenta la tara de los vagones y el resto de las mercancías cargadas hasta el pie de la rampa, el peso neto del carbón a subir por ésta representa el 50 por 100 del tonelaje bruto total, lo que completa hasta la cifra de 10 000 toneladas brutas diarias el tonelaje previsto para la rampa de Pajares.

El tráfico descendente es, en tonelaje bruto, apro-

ximadamente,  $\frac{3}{7}$  del ascendente, y compuesto, en su mayor parte, de material vacío que vuelve al cargue.

Desgraciadamente, estas previsiones no han llegado a cumplirse, ya que la producción hullera asturiana no sólo no ha aumentado a tenor de lo esperado, sino que ha disminuído de modo considerable. Sin entrar en indagaciones sobre las causas de esta disminución, señalaremos dos principales: el elevado coste del arranque del carbón como consecuencia de la reducción de la jornada de trabajo en las minas y de los aumentos de salarios, y la competencia extranjera, que se hace sentir principalmente en los centros de consumo del litoral español.

A fin de contrarrestar ésta y aliviar en lo posible la precaria situación actual de la mayoría de las minas de carbón, se ha extendido a ellas la protección oficial en un reciente Real decreto que establece la concesión de subvenciones a los carbones minerales de producción nacional, mediante una prima de 2,50 pesetas por tonelada de carbón producido, cualquiera que sea su destino, y otra que varía de 3,25 a 5,50 pesetas por tonelada, en concepto de bonificación por transporte al litoral de los carbones que se conduzcan por ferrocarril o en régimen de cabotaje desde las cuencas carboníferas a las provincias marítimas o sean embarcados para exportación.

Es de esperar que estas y otras medidas, así como la continuada tendencia a la normalización, estimulen la producción nacional y no queden en meras utopías las previsiones anteriormente consignadas.

Ricardo F. HONTORIA y José María G. LOMAS  
Ingenieros de Caminos

## Memorias de la Escuela de Caminos

Una simple exposición, especie de registro, por orden cronológico, de las empresas guerreras acometidas por los caudillos, reyes o emperadores que en las diversas épocas concentraron en sus manos el dominio y gobernación de los pueblos; relatos adornados muchas veces con incidentes más o menos interesantes de la vida íntima de aquellos personajes, sus ceremonias y frases célebres, anécdotas y leyendas: tal ha sido en los primeros tiempos la Historia de las Naciones.

Criterio tan estrecho, rudamente combatido desde los comienzos de la llamada Filosofía de la Historia, ha ido desapareciendo, lentamente primero, más rápidamente después, dilatándose las lindes del campo histórico con la inclusión en él de las instituciones políticas, leyes y actos de los gobiernos, todo lo que afecta a la vida intelectual, moral y material de las naciones, y hasta el carácter y fisonomía peculiar de cada pueblo.

Mucho es lo hecho en estos últimos años en España por lo que a literatura, arte, religión, filosofía y aun a estudios científicos se refiere, pero en orden a los intereses materiales, los trabajos son escasos e incompletos.

Ya lo dice el ilustre ingeniero de caminos D. Pablo de Alzola, en su estudio histórico sobre *Las Obras Públicas en España*, y por eso quiso llenar el vacío

que en cuestión tan interesante echó de ver, con la publicación de aquella obra, por tantos conceptos notabilísima.

Se procede en la ciencia histórica de modo análogo al adoptado en las ciencias físicas cuando, para determinar las leyes por las que se rige un fenómeno cualquiera, se emplea el método experimental.

Lo primero son los hechos: una estadística numerosa, cuanto más mejor, de observaciones y experimentos; después viene la ley que clasifica, ordena y explica.

Pero, así como en las ciencias físicas cuanto mayor es el número de variables a tener en cuenta, la ley objeto de investigación es más precisa y más exactos los resultados de su aplicación, así también, cuanto mayor sea el número y más variados los campos de observación histórica, más fácilmente se explican los sucesos y su encadenamiento, y cabe llegar hasta precisar, más o menos rigurosamente, algo que bien pudiera llamarse también *ley histórica*.

Es un campo de investigación, quizá de los más fecundos, todo lo que se relaciona con los intereses materiales, y en primer término con las obras públicas, por su directo y decisivo influjo en el engrandecimiento de la riqueza nacional.

Pero en ese campo hay una parcela interesante. En la documentación histórica que forma el legajo

de las Obras públicas figura una monografía, que puede arrojar mucha luz en la investigación que se persigue: la Historia de la Escuela de Caminos. Pretender hacerla con los consiguientes comentarios sería realizar una labor de crítica para la que no se considera con suficientes alientos el que esto escribe, pero aportará datos para aquel fin, y quizás se arriesgue alguna vez a sacar consecuencias, aunque las más de las veces dejará tan delicada y espinosa misión al lector curioso de estos artículos, si por ventura lector tuvieren.

## I

1802-1823

*Boceto histórico preliminar. - Creación del Cuerpo y de la Escuela. - Don Agustín de Betancourt.*

Entre las leyes dictadas en el reinado de los Reyes Católicos para estimular la construcción de Obras públicas, la concerniente a «los caminos y los puentes» se promulgó en Medina del Campo el año 1497. En ella se decía:

«Mandamos a los Justicias y Concejos que fagan abrir y adobar los carriles y caminos por do pasan y suelen pasar y andar las carretas y carros, cada Concejo en parte en su término, por manera que sean del anchor que deban, para que buenamente puedan pasar y ir y venir por los caminos y que no consientan ni den lugar dichos Concejos que los caminos sean cerrados, ni arados, ni dañados, ni ensangostados...»

En el año 1500 se ordenó a los corregidores y gobernadores de los pueblos tuviesen cuidado del buen estado de los puentes y calzadas, «dando, en caso necesario, orden de *repararlas con toda diligencia*.»

Incomendadas a la iniciativa de los pueblos la apertura y conservación de las vías de comunicación en los tiempos que precedieron a las citadas disposiciones, deben mirarse estos documentos como los primeros actos de intervención del Estado en las Obras públicas. Es una intervención limitada, pues se contrae a una función meramente inspectora, sin conceder auxilios del Tesoro real, que únicamente las fortalezas y los edificios religiosos disfrutaban; pero fué suficiente para que, estimuladas las Corporaciones, la construcción de las Obras públicas recibiera un notable impulso, a lo que contribuyó poderosamente la paz interior de que se gozaba en aquel reinado.

Durante el período del apogeo de la Casa de Austria muy poco se hizo de puentes y caminos, y si algunos se abrieron en el cruce de las cordilleras, fué para facilitar el paso de los trenes de artillería que las necesidades de la guerra reclamaban. Ni por el Emperador ni por su hijo se conoce ley alguna dictada en lo que a construcción y conservación de caminos se refiere, pues no son dignas de mención alguna que otra providencia de carácter secundario.

Lo notable de este período histórico fué el desarrollo dado a la construcción de canales de riego y algunos trabajos de navegación fluvial.

La más saliente de estas construcciones es el Canal Imperial de Aragón, que tomó a su cargo el Empe-

rador, el cual aparece en el convenio que hizo con la ciudad de Zaragoza, como un *concesionario*, pues la ciudad fija las condiciones de la ejecución, marca el plazo, y el Monarca ejecuta a su costa y riesgo, aunque con la facultad de explotar el negocio a su antojo.

Merecen citarse, además, entre los canales que durante el imperio de Carlos I se acometieron, el de Tauste, Colmenar y el llamado de Campos; este último, con objeto de destinarlo al riego y a la navegación. Los estudios de este canal, que se tituló de Castilla en 1550, fueron hechos por Bustamante de Herrera, en compañía de tres alemanes.

Tampoco durante el reinado de los dos primeros Austrias se concedieron auxilios del Tesoro para las Obras públicas, pues lo poco que obtuvieron algunas empresas de riego tuvo un fin interesado y político, del que nos da gallarda muestra el original pacto celebrado para la construcción del Canal Imperial.

Merece especial mención, entre los proyectos que en aquella época tuvieron alguna celebridad, la notable «Propuesta que hizo al Rey sobre la navegación por los ríos de España» el ingeniero hidráulico de más relieve que tuvo España en el siglo xvi: Juan Bautista Antonelli.

Si se exceptúa Juan de Herrera—y aun de éste hemos de decir que adquirió sus conocimientos en Bruselas, donde estudió dos cursos de Ciencias exactas y de Arquitectura—, todos los directores de los trabajos hidráulicos de mayor importancia que se realizaron durante el siglo xvi, fueron ingenieros extranjeros—italianos y flamencos—. Tal deficiencia quiso subsanarse con la fundación en Madrid de una Academia, a cuyo frente se puso a Juan de Herrera, que, a la vez que eminentísimo arquitecto, dirigió la construcción de varios puentes y canales.

El plan de enseñanza de esta Academia lo formaban los cuatro libros de Euclides, la aritmética, la trigonometría, la hidráulica y principios de fortificación. Puede decirse que fué la primera Escuela de ciencias aplicadas en España. Desapareció en el siglo siguiente, hundida en el remanso que en la corriente del engrandecimiento patrio simboliza aquel período funesto de nuestra Historia.

Sustituyó a la Academia el Colegio Imperial, establecido por los PP. Jesuitas, cuyos estudios Mayores comprendían diez y siete asignaturas, de carácter filosófico, religioso y literario, y reduciendo a dos las clases de Matemáticas: una para la Geometría, Geografía, Hidrografía y relojes, y la otra para el estudio de la Astrología, Astronomía, Perspectiva y pronósticos. Las enseñanzas de aplicación, la Arquitectura y la construcción de Obras públicas, quedaron suprimidas.

Aunque ya en 1718 dictó Felipe V la Instrucción de Intendentes, en la cual se daban órdenes a estos funcionarios para que informaran al Consejo sobre el estado de los caminos y las reparaciones que exigiera el tránsito de carruajes, fué en tiempos de su sucesor, Fernando VI, cuando estos buenos propósitos tuvieron su debido cumplimiento.

Deseoso, en efecto, este Monarca de dar desarrollo a la industria, encargó a D. Bernardo Ward la realización de un estudio a aquel fin encaminado, y este ilustre político y economista, en su libro *Proyecto*

económico, y en la parte dedicada a las comunicaciones por tierra, aconsejaba al Monarca la construcción de seis grandes caminos: desde Madrid a la Coruña, a Badajoz, a Cádiz, a Alicante y a la raya de Francia, de donde debían arrancar otros para los puertos de mar y ciudades más importantes. «El costo de construcción—decía—corresponde al Rey, pero la conservación incumbe a los pueblos que disfrutan los beneficios de aquella providencia.»

Se previno entonces que se encargase en cada pro-



CARLOS IV

Retrato pintado por Goya, existente en la Sala de Juntas de la Escuela de Caminos

vincia a un ingeniero el levantamiento del mapa geográfico, analizando a la par la naturaleza y calidad de los terrenos y formando el presupuesto de todas las obras de reconocida utilidad: acequias de riego, puentes, caminos, puertos, fábricas, molinos, batanes, etc.

Hasta que se dictó aquella Ordenanza, no puede decirse que hubo en España carreteras propiamente dichas. Corresponde, pues, a Fernando VI la gloria de haber sido el iniciador de aquel verdadero tipo de obra pública costeadada por el Estado, sentando los cimientos del servicio de carreteras, si bien con una organización algo rudimentaria.

En el reinado de su hermano, Carlos III, es cuando los servicios se organizan propiamente y reciben las Obras públicas y las construcciones civiles extraordinario impulso.

El Gobierno del conde Floridablanca mostró una

gran actividad en este ramo: en los nueve años que tuvo a su cargo aquel ministro la Superintendencia de Caminos, se reedificaron numerosos puentes, se construyeron más de 196 leguas de 8 000 varas, se repararon 200 leguas, se levantaron trescientos veintidós puentes nuevos y mil noventa y cuatro alcantarillas, además de todas las obras accesorias, tales como muros de sostenimiento, portazgos, fondas, casas de posta y hasta poblados, allí donde la necesidad lo exigía. Se redactó entonces un Reglamento para la conservación, colocando un peón caminero en cada legua, con los correspondientes capataces o celadores.

Las figuras que se destacan en este período de construcción de carreteras son los Directores de caminos D. Vicente Carrasco, D. Joaquín Iturbide, D. Manuel Serrano y, muy en primer término, don Juan de Villanueva, que, a la par que célebre arquitecto, fué un distinguido ingeniero. Dirigió los caminos de Madrid a Aranjuez y la Granja; trabajó en las carreteras de Cataluña y de Valencia, en los canales de los Alfaques, del Manzanares, del gran Prior y en el desagüe de varias lagunas.

En cuanto a obras hidráulicas, se repararon muchas de las antiguas, algunas de ellas completamente abandonadas, y también fueron objeto de atención las marítimas, siendo inexacta la afirmación consignada en algunos escritos de nuestros ingenieros cuando dicen que hasta fines del siglo XVIII nada se había hecho para mejorar los puertos.

\* \* \*

Gloriosa fué, a no dudar, la empresa acometida por Carlos III y sus ministros, en su ferviente anhelo de engrandecer la Patria y regenerar las fuerzas vivas del país; pero una crítica severa de las obras ejecutadas en aquel período ha puesto de manifiesto los muchos errores cometidos en ellas, tanto técnicos como económicos.

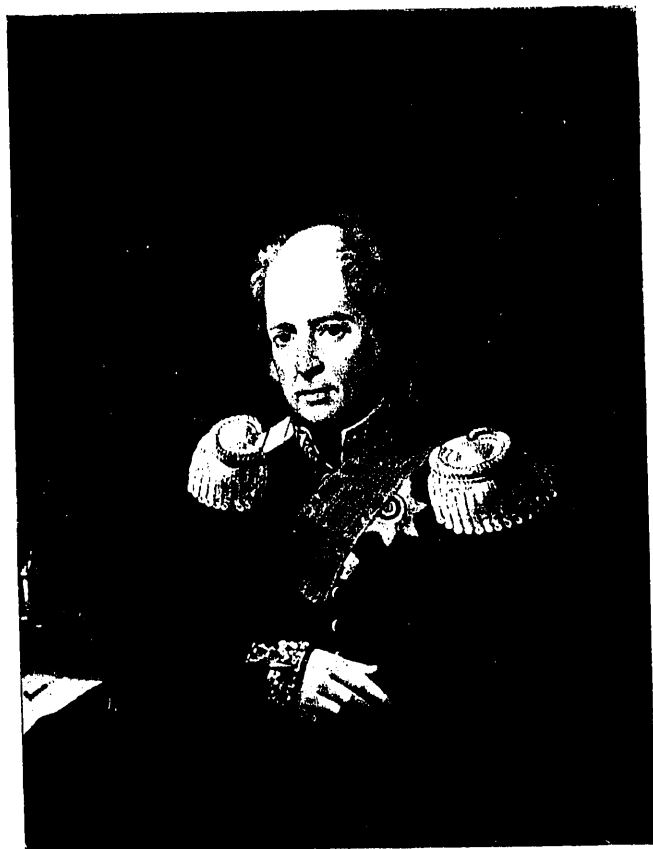
Con objeto de evitarlos en lo sucesivo se creó, reinando Carlos IV, la Inspección general de Caminos, nombrando para este cargo al conde de Guzmán.

La Real orden fué firmada en Aranjuez el 12 de junio de 1799, fecha memorable para el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, pues es la fecha de su primera creación.

En el capítulo 9.º se dice: «Que, para conseguir que se planteen bien los proyectos relativos al trazado y alineación de caminos y canales y las obras de mampostería, puentes y demás relativo a la Comisión, parece indispensable que el ramo de Caminos y Canales se componga de tres Comisarios de la Inspección, ocho Facultativos sobresalientes en calidad de Ayudantes, de cuatro Facultativos de los caminos de sitios Reales e Imperiales, de un Facultativo en calidad de Celador para cada diez leguas de las comprendidas en las seis carreteras principales del Reino y de un Peon caminero en cada legua, cuyos empleados, a saber: los de primera, segunda y tercera clase, deberán proponerse por la Junta al señor Superintendente, para su aprobación, en personas facultativas, que tengan las calidades que requieren y exigen cada una de estas clases, con especialidad los Comisarios, que deberán ser sujetos instruidos en Matemáticas, ejercitados en Geometría

práctica y uso de instrumentos, particularmente en los ramos de arquitectura civil e hidráulica, además del mucho ingenio y buenas qualidades que les hagan dignos de optar al empleo de Inspector, y todos los demás empleados se nombrarán por la Junta, en los mismos términos que se executa en el día.»

Tal es el origen del Cuerpo de Ingenieros de Caminos. El número de individuos que lo constituyeron fué, como acaba de verse, de quince, y entre ellos figuraba en sitio preeminente D. Agustín de Betancourt, en quien recayó, poco tiempo después de la creación del Cuerpo, el cargo de Inspector general. A él se debe, principalmente, la organización del servicio, y es el fundador glorioso de la Escuela del Cuerpo



DON AGUSTIN DE BETANCOURT

Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales  
Fundador de la Escuela

Por su apellido francés, y por haber hecho sus estudios en Francia, se le ha supuesto de aquella nacionalidad por algunos extranjeros, pero era español, nacido en las islas Canarias. De gran reputación como ingeniero, fué llamado para secundar al conde de Guzmán al crearse la Inspección, y en la consulta que dirigió al Excmo. Sr. D. Pedro Ceballos, que tituló *Noticia del estado actual de los caminos y canales en España, causas de sus atrasos y defectos y medios de remediarlos en adelante*, en donde se hace una crítica detallada de los trazados y de las obras ejecutadas en las carreteras, principalmente en los puentes—dada «la total ignorancia de los arquitectos en este género de obras, por no tener la menor idea de los principios de hidráulica»—, proponía la creación

de una Escuela, en la que recibieran instrucción los jóvenes que habían de dirigir las Obras públicas del Estado, «porque—decía—¿qué proyectos ni qué aciertos se podrán esperar de la clase de estudios que han hecho la mayor parte de los sujetos que se han ocupado en las obras públicas, ni qué medios se han puesto para facilitar la instrucción de las personas en quienes se depositan los intereses, la seguridad, la confianza y gran parte de la prosperidad de la Nación? No ha habido en España dónde aprender, no sólo cómo se clava una estaca para fundar un puente, pero ni aun cómo se construye un muro. En la Academia de San Fernando de Madrid, y en las demás que se intitulan de Bellas Artes, no se enseña más que el ornato de la Arquitectura, dándoles a los alumnos la patente para dirigir toda clase de obras de edificios, puentes, caminos y canales.»

En noviembre de 1802 comenzaron los estudios en la Escuela que se instaló en el palacio del Buen Retiro, y duró hasta el aciago día Dos de Mayo de 1808, destruida por la metralla francesa. Entre las sensibles pérdidas materiales experimentadas, figura la de la mayor parte de los magníficos modelos del museo de máquinas. Debió dar Betancourt gran importancia a estos estudios, en los que era una autoridad, como lo justifica la Memoria que leyó en la «Académie Royale des Sciences» sobre *La fuerza expansiva del vapor de agua* y el *Ensayo sobre la composición de Máquinas* que, en unión de Lanz, presentó en «L'Ecole polytechnique», la cual decretó su impresión, para que sirviera de texto. La clasificación de mecanismos dada por Lanz y Betancourt ha sido clásica en el estudio de esta materia.

Como hidráulico, puede citarse su notable Memoria sobre un *Nuevo sistema de navegación interior*, presentado al Instituto Nacional de Francia; como constructor civil, todos los ingenieros conocemos la célebre armadura de la sala de ejercicios de Moscou.

Documento histórico que merece algún crédito, señala el citado día Dos de Mayo como el de la suspensión de las enseñanzas en la Escuela de Caminos, las cuales no se restablecieron hasta el año 1820; pero en la «Reseña histórica de la Escuela», publicada en el número de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS dedicado a conmemorar el Centenario de la creación del Cuerpo, y escrita por D. Vicente Garcini, se dice que desapareció la Escuela al mismo tiempo que la Inspección de Caminos, en el año 1814.

Poco debió hacerse, sin embargo, en este período, pues todos los recursos y esfuerzos se dedicaron a batallar contra las huestes de Napoleón, quedando desatendidas las Obras públicas y disperso el naciente personal facultativo.

Derogada por Real decreto de 4 de mayo de 1814 la Constitución, y considerando que los ingenieros de Caminos estaban contaminados de las ideas liberales, fueron perseguidos muchos de ellos por *impurificados*; pero, restablecida la Constitución en el año 20, volvieron los proscriptos, y el 8 de noviembre del mismo año se abrió la Escuela. Nuevamente derogada la Constitución el año 23, volvió a cerrarse, y cerrada permaneció hasta el año 1834, que se instaló definitivamente por orden de la Reina Gobernadora.

Desaparecen, como se ve, las enseñanzas en nues-

para Escuela cuando aparece la reacción, y es de señalar como nota curiosa que se cerraba la Escuela de Caminos y otros Centros docentes, y se abrían, en cambio, cátedras de Tauromaquia.

Que nuestros primeros compañeros fueron espíritus liberales y el Cuerpo se distinguía por sus ideas avanzadas, no ofrece duda; más de una ocasión tendremos en lo sucesivo en que habremos de verlo claramente confirmado; la reacción, pues, cada vez que surgía, tenía que disolverlo y perseguirlo tenazmente.

Dirigió la Escuela en todo este período accidentado su ilustre fundador, cuyos deseos por reclutar cuanto antes el personal facultativo que echaba tanto de menos, le obligaron a limitar los estudios a lo más indispensable y reducir la carrera a dos años. Se daban en el primero: la Mecánica, la Hidráulica, la Geometría descriptiva, los empujes de tierras y bóvedas y el dibujo, y en el segundo, el conocimiento

de los materiales de construcción, la construcción de máquinas empleadas en las obras, la de puentes, la de las obras para prevenir los estragos en los ríos y para conducir las aguas, y la de caminos y canales de navegación y de riego.

De método de enseñanza y régimen en la Escuela nada se sabe en concreto, por la carencia absoluta de documentos de aquella época; sólo ha quedado por tradición lo que, según sus discípulos, fué nota característica de la gestión directiva de Betancourt: *educar*, a la vez que *instruir*, a los futuros ingenieros. Según él, los hábitos de trabajo, la disciplina y la corrección son el más preciado timbre del título de Ingeniero de Caminos, y justo es reconocer que en aquellas excelsas dotes, que él supo cultivar en sus alumnos, está el más firme cimiento de los prestigios del Cuerpo.

Carlos de ORDUÑA

Profesor Secretario de la Escuela de C., C. y P.

## Congreso Científico de Salamanca

En la ciudad de Salamanca se ha celebrado durante los días 24 a 29 del próximo pasado junio el XI Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, continuación de la brillante serie que dió comienzo en Zaragoza el 1908 y culminó hace dos años en Oporto, logrando la cooperación entusiasta del elemento intelectual de la vecina República portuguesa, que, mantenido en la Asamblea que nos ocupa, puede ser base para la ansiada inteligencia de los dos pueblos iberos.

La asistencia de S. M. el Rey, a quien acompañaban los ministros de Instrucción pública de Portugal y España Sres. Camoesas y Salvatella; embajador portugués, Sr. Mello Barreto; presidentes de las Asociaciones portuguesa y española, señores Gomes Teixeira y Carracido, y otras ilustres personalidades, dió extraordinario realce a la sesión inaugural, celebrada en el teatro Bretón, con asistencia de numerosos congresistas e invitados.

En ella, el Dr. Marañón leyó un profundo trabajo del doctor Turró, de Barcelona, sobre *La disciplina mental*. Siguiéron los discursos de los citados señores y terminó el acto con elocuentes y entusiastas frases de S. M., que fueron largamente aplaudidas.

No cabe en el corto espacio de que podemos disponer en estas columnas la reseña de cuanto de notable contuvieron las comunicaciones y conferencias de todo género que en las diversas secciones pudieron escucharse, ni tendría objeto detenernos en aquellas que no guardan relación con la especialidad de los ingenieros de Caminos.

La Sección de Ciencias matemáticas fué presidida por el patriarca de éstas en la Península, el gran hispanófilo excelentísimo Sr. D. Francisco Gomes Teixeira, rector honorario de la Universidad de Oporto y doctor, también *honoris causa*, por la de Madrid, una de las primeras figuras científicas contemporáneas. Pequeño, nervioso, de vivacidad que pocos logran conservar cuando han visto desfilar ante sí tres cuartos de siglo, parece dominar en él el sentimiento sobre la inteligencia, y es ésta tan prodigiosa que le ha permitido, hace pocos meses, dar en diferentes Universidades francesas una serie de conferencias, con el aplauso unánime de profesores y críticos. En el Congreso de Salamanca disertó, brillantemente, sobre un tema que, como él mismo confesaba, es más para sentido que para pensado: *El poder y belleza de las Matemáticas*, mostrando una vez más la pasión que por ellas siente y comunicándola a sus oyentes.

El discurso inaugural de esta Sección corrió a cargo del profesor D. Pedro José da Cunha, rector de la Universidad de Lisboa, y tuvo por tema *Teoría de Conjuntos y sus aplicaciones a la teoría general de funciones de variables reales*; presentó, además, otros dos trabajos: *Sobre algunas singularidades de las funciones definidas por series* y *Sobre las*

*curvas paralelas a la parábola*. El profesor D. Luis Ignacio de Woodhouse leyó otro tratando de la *Academia de Ciencias de Lisboa y la cultura matemática a fines del siglo XVIII*. El joven doctor en Ciencias D. T. Rodríguez Bachiller presentó dos interesantes notas sobre *Curvas algébricas y sus módulos*.

La Sección segunda, Astronomía y Física del Globo, fué presidida por el director del Observatorio Astronómico de Madrid, D. Antonio Vela, y su discurso inaugural fué pronunciado por el catedrático de la Universidad de Madrid, D. Honorato de Castro Bonel, quien disertó sobre las *Orientaciones modernas de la Geodesia estática*. El director del Observatorio Astronómico de Coimbra, Dr. Francisco M. da Costa Lobo, una de las más interesantes figuras de la Asociación portuguesa, leyó varios trabajos sobre diversas materias de su especial competencia y pronunció una conferencia, en la que expuso originales ideas sobre *Una nueva teoría física sobre la composición de los astros*.

Varios astrónomos de ambos países leyeron otros interesantes trabajos, y el de Madrid, D. Victoriano Fernández Ascarza, dió una conferencia de vulgarización, ilustrada con proyecciones, sobre el *Planeta Marte*, siendo muy aplaudido. Llamó asimismo la atención del numeroso público que ante ella se agrupaba todas las noches, la magnífica ecuatorial Zeiss, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, que el astrónomo D. José Tinoco había instalado en el Monte Olivete, y ha de ocupar definitivamente una caseta construida hace poco en los terrenos del Observatorio Astronómico de esta corte.

La Sección de Ciencias Físico-Químicas inauguró sus tareas con el discurso que el profesor de la Universidad de Madrid, D. Angel del Campo, había escrito sobre *El momento actual de la enseñanza de la Química en España*.

El principal núcleo de trabajos de esta Sección estuvo constituido por una serie de monografías de divulgación de los actuales problemas de la Física, preparados en el Laboratorio de Investigaciones físicas, que dirige el sabio profesor D. Blas Cabrera, por él mismo y por los Sres. D. Julio Palacios, don Miguel A. Catalán, D. Enrique Moles y D. F. Cabrera.

Dos conferencias se dieron en esta Sección: la primera de ellas por el ilustre general de Ingenieros D. Carlos Banús sobre *La constitución del átomo*, y en ella expuso de modo elemental, ayudado por frecuentes símiles, el estado actual de esta cuestión, siguiendo, principalmente, a Sommerfeld. La segunda corrió a cargo del ingeniero de Caminos y académico D. José María Torroja, quien desarrolló el tema *La estereoscopia de los cuerpos en movimiento y sus aplicaciones a la comparación y medición de colores y a la pirometría*, describiendo el fenómeno descubierto hace pocos meses por el Dr. Pulfrich, su explicación por la inercia visual y la influencia que empieza