

## LOS PLANES DE ESTUDIO EN LA ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EJERCITO DE ESPAÑA EN EL SIGLO XIX

M<sup>ra</sup> ANGELES VELAMAZAN  
ELENA AUSEJO  
Universidad de Zaragoza

### RESUMEN

*Una primera aproximación al estudio de las matemáticas en el Ejército español del siglo XIX -un estudio que pretende aportar nuevos elementos al difícil problema de la relación ciencia-sociedad- se presenta en este trabajo sobre los planes de estudio de la Academia de Ingenieros. En los sucesivos planteamientos de la enseñanza -detallados en Apéndice- son analizados en el contexto del acontecer político-social de la época en España y en el resto de Europa -Francia especialmente-, valorando su influencia en los aspectos curriculares y metodológicos.*

### ABSTRACT

*A first approach to the study of mathematics in the Spanish XIXth century Army -a study trying to provide the difficult problem of the relation between science and society with new elements- is offered in this paper on the curricula at the Military Academy of Engineers. The successive programmes -developed in Appendix- are discussed in the context of the socio-political events at that time in Spain and in the rest of Europe -France specially-, considering their influence on curricula and methodology.*

Palabras clave: España, Siglo XIX, Instituciones, Ejército, Academias, Ingenieros, Planes de Estudio, Ciencia y Sociedad, Política científica.

A lo largo del siglo XIX existieron varias academias para la formación de la oficialidad del Ejército español. Si bien Infantería y Caballería pueden presentar más aspectos en común, la formación de los ingenieros, concretamente, se realizó con independencia de las otras armas y cuerpos. Así, su centro de formación se creó precisamente en este siglo, en 1803, y sólo

durante la década de 1883 a 1893 se vio afectada su enseñanza por la creación de la Academia General Militar, centro obligatorio de estudios en los primeros años de formación de cualquier futuro oficial.

En líneas generales, el funcionamiento de la Academia de Ingenieros en el siglo XIX fue el siguiente:

Dependiente del Ministerio de la Guerra, su personal, salvo excepciones, estuvo formado por un *director*, brigadier o coronel del Cuerpo; un *jefe de estudios*, coronel; un *jefe de detall* -secretario del centro- teniente coronel o comandante del Cuerpo; el *profesorado*, normalmente comandantes o capitanes; *ayudantes de profesor*, normalmente capitanes o tenientes; un *médico*, un *capellán*, *ordenanzas* y el *personal auxiliar* necesario.

Para el acceso a la Academia la edad mínima aceptada osciló entre los catorce y los dieciséis años. La nobleza y los militares fueron dos clases privilegiadas en este ingreso. Siempre se realizó un examen de admisión, en el que se exigieron contenidos matemáticos, ante un tribunal. Una vez admitido en el centro el alumno, en situación de externo, cursaba una carrera cuya duración varió entre tres y seis años. Durante el curso se realizaban exámenes cada dos o cinco meses, uno al final y, en algunos planes, uno general de toda la carrera. Normalmente todas las pruebas eran orales y las calificaciones posibles *sobresaliente*, *muy bueno*, *bueno*, *mediano*, *malo* y *muy malo*. Con estas puntuaciones se ordenaba el ingreso en el Cuerpo, siendo por lo general el grado de teniente el obtenido al acabar la carrera.

Los Planes de Estudio que tuvo la Academia durante el siglo XIX fueron: al crearse, *Plan de Estudios de 1803*; después de la Guerra de la Independencia, *Plan de Estudios de 1816*; tras el Trienio Liberal, combinación de los anteriores; a la muerte de Fernando VII, *Plan de Estudios de 1839*; en el Sexenio Revolucionario, *Plan de Estudios de 1870* y, en la Restauración, tres Planes de Estudios, los correspondientes a los Reales Decretos de *27 de junio de 1875*, *22 de febrero de 1882* y *8 de febrero de 1893*. En los siguientes apartados se expone cada uno de ellos como elementos regidores del funcionamiento y enseñanza de la Academia.

## 1. Plan de Estudios de 1803<sup>1</sup>

Antes de la Guerra de la Independencia (1808-1814), el Ejército se caracterizó por su total subordinación y obediencia ciega a la autoridad real, sin que se oyera hablar nunca de insubordinación o rebelión. A comienzos del

XIX, España no era una potencia militar y la jerarquía del Ejército se deterioraba a causa del favoritismo y de los ascensos especiales.

En estos primeros años del siglo XIX, hasta la Guerra de la Independencia, los dos principales centros de formación de la oficialidad fueron la Academia de Artillería -que se había creado en el siglo XVIII- y la recién creada Academia de Ingenieros.

Este centro se abrió en Alcalá de Henares (Madrid) el 1 de septiembre de 1803, designándosele como *Escuela Teórica para la Instrucción de los Subtenientes*. A él solamente podían acceder oficiales y cadetes -término este que hasta 1836 significa pertenencia a la nobleza o ser hijo de militar de cierta graduación<sup>2</sup>-.

La relación entre el Ejército y la nobleza es un tema de difícil determinación. Casado aporta un ejemplo de ello:

"Vicens Vives nos habla de que 'si la nobleza de sangre continuó aferrada por tradición al servicio de las armas, jamás representó más que una porción mínima en el seno de la oficialidad'. Christiansen estima que escasamente una tercera parte de los oficiales procedían de la nobleza y que 'sólo el cuerpo de Guardias, la Artillería y ciertos regimientos de Caballería podían excluir a los no nobles para cubrir los puestos vacantes de jefatura, y así dentro de los convencionalismos de una sociedad un tanto estática, el ejército ofrecía una carrera abierta al talento, o, al menos, a la longevidad'. El Conde de Clonard, por el contrario, cifraba en las dos terceras partes de la oficialidad a los procedentes de la clase de cadetes, por lo que cuando menos los nobles representaban esta proporción..."<sup>3</sup>.

Así, para el ingreso en la Academia de Alcalá en este año de 1803, el artículo tercero del reglamento de este centro establecía que para ser admitido en ella necesitaban los pretendientes ser *hijosdalgos notorios, hijos de tenientes coroneles del Ejército u oficiales de superior graduación*<sup>4</sup>.

Una vez admitido el aspirante en la Academia y superado el examen de ingreso, los aprobados recibían el grado de subtenientes de Ingenieros y cursaban los tres años de estudios considerados necesarios.

Debido a que los cadetes ingresaban con muy diversa formación el jefe de Estado Mayor de Ingenieros, Antonio Samper, escribió, con fecha 18 de agosto de 1803, la *Instrucción Preliminar para la Academia del Real Cuerpo de Ingenieros establecida en Alcalá de Henares*<sup>5</sup> con la que se proponía igualar a los alumnos en unos mismos principios para después continuar con el estudio de las materias *sublimes* o superiores. Para lograr esta unificación se

dedicaban los seis primeros meses del curso a repasar y fijar los conocimientos mínimos necesarios para el futuro ingeniero. Se asignó para la clase de Matemáticas a Luis Veyan y para la de Dibujo a Ramón Calbet, quedando de suplente de ambas Francisco Bustamante. En cuanto a los libros de texto, se recomendaban los tratados de Simson. De la importancia concedida al conocimiento de las Matemáticas en el futuro ingeniero da prueba el artículo catorce de dicha *Instrucción*:

"Los Profesores harán entender a sus alumnos cuán preciso es a todo ingeniero asegurarse en los principios de la Matemática para conseguir los fines que deben esperarse de este útil establecimiento".

Una vez superada esta instrucción preliminar comenzaba el curso normal. El Dibujo se practicaba un día a la semana durante dos horas, en las cuales no sólo se hacía dibujo de imitación y proyectos de obras civiles y militares, sino que se aprendía Geometría descriptiva<sup>6</sup>.

Sobre el Plan de Estudios, Horacio Capel afirma:

"De manera general, puede decirse que las Ordenanzas de 1803 aumentan el nivel de los conocimientos exigidos para la formación del ingeniero militar, en comparación con los planes anteriores, y establecen una nueva ordenación en la progresión de los estudios"<sup>7</sup>.

Uno de los mayores problemas que tuvo la Academia fue la falta de libros de texto en español para sus enseñanzas. Ante este hecho, se creó una comisión que se encargó de su elaboración, pero la Guerra de la Independencia paralizó todo el trabajo, cerrándose la Academia el 24 de mayo de 1808.

## **2. La Academia durante la Guerra de la Independencia**

Cuando estalló la Guerra, el Ejército fue consecuente con su principio de obediencia a la Corona y se comportó como su leal servidor. En 1808 entró en España un ejército extranjero, se produjeron las abdicaciones de Carlos IV y Fernando VII, se entregó la Corona a José Bonaparte y los militares en general lo aceptaron puesto que la Monarquía lo admitía. La Guerra de la Independencia fue una guerra del pueblo y el Ejército se vio completamente arrastrado por él.

La Academia de Ingenieros reaccionó ante la Guerra cerrándose en Alcalá e intentando su restablecimiento en el sur de España o fuera de la Península. Así, por R.D. de 1 de mayo de 1809 se aprobó su apertura en Granada y por R.O. de 24 de mayo de 1810 en Cádiz, sin que llegara a efectuarse en ninguno de los dos casos. Finalmente se pensó en su apertura fuera de la Península,

disponiéndose el 4 de mayo de 1811 su restablecimiento en Palma de Mallorca. Para ella se designó un director, cuatro profesores y un ayudante y se fijó su Plan de Estudios<sup>8</sup> en tres cursos, de nueve meses los dos primeros y de seis el tercero. Las materias de estudio exigidas eran: Matemáticas en el primer curso; Fortificación, Ataque y Defensa de las plazas, Principios de Artillería y Minas, Castrametación y Táctica en el segundo; Dibujo, Vista, Cortes y Perfiles y Prácticas sobre el terreno en el tercero.

Mientras tanto, un decreto de las Cortes de 17 de agosto de 1811, que afectó a todos los centros de instrucción militar, suprimía las pruebas de nobleza para el acceso a ellos. Obviamente el aliento popular de la Guerra de la Independencia, la influencia liberal y probablemente también la necesidad urgente de proveer al Ejército de contingentes de cuadros medios abonó el terreno para este cambio.

Sin embargo parece ser que la Academia de Palma de Mallorca tampoco llegó a funcionar<sup>9</sup> siendo finalmente Cádiz el centro encargado de la formación de los ingenieros en esta contienda. El coronel de Artillería Mariano Gil de Bernabé, que había establecido un centro militar en la Isla de León en 1810, propuso el ingreso de sus alumnos avanzados en el Cuerpo de Ingenieros. El Conde de Noroña, comandante general de dicho Cuerpo, respondió que éstos debían ser examinados por una brigada de ingenieros y después completar su formación durante algunos meses en el centro que se abría en Cádiz.

Con esta idea, el 27 de noviembre de 1811 los *gilitos* -llamados así por provenir de la Academia de Mariano Gil de Bernabé- realizaban los exámenes. Las materias<sup>10</sup> eran: Aritmética, Álgebra (hasta las ecuaciones de segundo grado), Geometría plana y sólida, Trigonometría, Geometría práctica, Secciones cónicas, Fortificación, Dibujo, Ordenanza, Táctica particular y general y Geografía e Historia.

Los aprobados en estos exámenes pasaban a completar su formación en el centro de Cádiz, cuyo personal era: el teniente coronel de Ingenieros José Prieto como director de estudios y el sargento mayor Carrillo, el capitán Amat y el teniente Arrambide como profesores. Las materias de estudio<sup>11</sup> consistían en: Aritmética, Álgebra, Geometría especulativa, Geometría práctica, Geografía, Cosmografía, Fortificación real y de campaña, Ataque y defensa de las plazas, Minas, Castrametación, Principios de Artillería, Puentes militares, Táctica y Dibujo -con formación de planos de obras de Fortificación y Arquitectura-.

Tras algunas dificultades, el Consejo de Regencia, por R.O. de 14 de febrero de 1812, accedió a que comenzasen los estudios.

También del Colegio Militar de Santiago fueron elegidos los más aptos para pasar, tras el examen y los estudios de Cádiz, a formar parte del Cuerpo de Ingenieros.

Acabada la Guerra, se suprimió la Academia de Cádiz y volvió a establecerse de nuevo en Alcalá de Henares, donde se licenció la segunda promoción de Cádiz -ingresada en 1813-.

El Ejército, por la magnitud, formación y procedencia de sus oficiales, era ahora totalmente diferente al de antes de la contienda. Casado<sup>12</sup> distingue cuatro grupos en su seno: los procedentes del Antiguo Régimen que, en general, ocupaban los altos mandos y eran partidarios del absolutismo; aquellos que habían iniciado su carrera antes de la invasión francesa y debido a la Guerra habían ascendido rápidamente, partidarios de un liberalismo no radicalizado; los que habían sido hechos prisioneros en la campaña y llevados a Francia, impregnados de las nuevas corrientes ideológicas y tendentes a posturas liberales radicales; finalmente, los *guerrilleros*, que desde paisanos habían alcanzado altos puestos gracias a su acción en la Guerra y a las facilidades concedidas por las Cortes y que eran, en general, contrarios al absolutismo. El diferente papel que a partir de entonces tomó el Ejército en España tuvo sus más profundas raíces en esta Guerra.

### 3. Plan de Estudios de 1816<sup>13</sup>

El 28 de marzo de 1814 el Consejo de Regencia determinó el restablecimiento de la Academia de Ingenieros en Alcalá de Henares, cuyo funcionamiento se fijó en esta nueva etapa por el *Reglamento adicional a la Ordenanza de Ingenieros* dado el 30 de noviembre de 1816.

De nuevo el acceso a la Academia sólo fue posible para oficiales y cadetes<sup>14</sup> -Fernando VII, al poco tiempo de su regreso a España, había vuelto a imponer las pruebas de nobleza para la entrada en los centros militares en la *Real Cédula de 17 de junio de 1814-*. Respecto a las materias exigidas en comparación con 1803 -y evitando el periodo atípico de la Guerra de la Independencia- se observa que en el examen de ingreso hubo un descenso en el nivel de los contenidos científicos exigidos y con relación al Plan de Estudios se produjeron algunas reformas: aumentó el número de años a cursar, se dio una mayor cabida a materias propiamente científicas -la Geometría analítica se mencionaba por primera vez- y se aprecia una progresión de contenidos científicos más gradual. La Geometría descriptiva, al igual que en el año 1803, se seguía considerando como una componente del Dibujo, las Humanidades no tenían prácticamente importancia en ninguno de los dos planteamientos de la

enseñanza y lo mismo ocurría con los idiomas, que ni se exigían en el examen de ingreso ni se enseñaban después.

En principio, en el *Reglamento* de 1816 había aspectos que denotaban interés por la elevación del nivel científico, por ejemplo los artículos<sup>15</sup> 28 y 29:

"... he resuelto que aquellos que hayan sobresalido entre los demás, y manifestado mucha aptitud y un deseo decidido de consagrarse a las ciencias, permanezcan en la Academia después de terminado el curso para dedicarse entera y exclusivamente al estudio profundo de aquellas partes de la profesión a que les lleve su gusto y natural disposición".

"A estos jóvenes, en quienes el Estado y el cuerpo deben ver el germen de una sociedad que pueda competir con los más célebres institutos de otras naciones, se les dirigirá a los principios en el estudio de las obras que contengan la exposición más sublime de la ciencia a que se dediquen, a cuyo fin se les facilitarán todos los libros y recursos que necesiten. A épocas determinadas deberán presentar, sobre asuntos dejados a su elección, memorias que se leerán en público para que insensiblemente vayan acostumbrándose a escribir y a sacar a luz el fruto de sus profundas investigaciones".

Estos estudios se fijaron en dos años de duración. Los artículos anteriores están corroborados por el hecho de que en la *Hoja de Servicios* de Fernando García San Pedro, alumno de la Academia desde el año 1815 a 1819, se afirma que, debido a su brillante expediente académico, permaneció en el centro desde 1820 a 1821 para estudiar la parte *sublime* de las ciencias exactas y militares.

Algunas innovaciones introducidas en esta época fueron la creación de la *Junta de Profesores* para la resolución de los problemas académicos y la adopción -hacia 1820- en la enseñanza del *método de pizarras y repasos*<sup>16</sup>. El método llamado de pizarras consistía en colocar en ella, antes de la hora de clase, los cálculos, figuras o resúmenes necesarios para la explicación del tema; así la pizarra se convertía en un cuadro sinóptico, organizado y ordenado que contenía todas las ecuaciones, fórmulas, cálculos y figuras necesarias para comprender los diversos aparatos, máquinas y construcciones. El método de repasos consistía en que, tras la explicación de un número de lecciones susceptible de constituir una teoría o un grupo coherente, se suspendían las explicaciones para iniciar los repasos conducidos mediante la interrogación de los estudiantes con el fin de recordar los temas, fijar todos sus detalles y calificar al alumnado.

El método de pizarras y la unión que en la Academia se realizaba de la Geometría analítica con la descriptiva hacen pensar que este centro conocía el funcionamiento de la Escuela Politécnica francesa, pionera en ambos sistemas.

Otro aspecto a destacar es la situación de la Academia en el ambiente político español de este periodo. Cabe pensar en una orientación liberal, ya que el Ingeniero General desde 1815 a 1820 fue Joaquín Blake, calificado por Christiansen<sup>17</sup> de *liberal de 1812* y el jefe de estudios desde 1815 a 1820 fue Luis María Balanzat, Ministro de la Guerra en el Trienio Constitucional -desde el 28 de febrero de 1822 hasta el 6 de julio de ese mismo año- e Ingeniero General desde 1835 hasta 1843, en una situación política de liberalismo en España. Y, aunque sólo sea como anécdota, cabe citar a un profesor de este centro en el año 1819, Mariano Zorraquín, como el probablemente más breve Ministro de la Guerra del Trienio Constitucional, nombrado y destituido el mismo día de 12 de mayo de 1823.

Durante el Trienio Constitucional la R.O. de 21 de mayo de 1820 suprimió de nuevo la presentación de pruebas de nobleza para el ingreso en las Academias militares.

Pero la situación del Trienio pronto tuvo su fin. Sobre este periodo Casado<sup>18</sup> afirma:

"El ejército, como tal, se entrometía en la política, haciéndolo como un deber inexcusable, y pensamos que es, a partir de entonces, cuando empieza a fraguarse entre los militares españoles una concepción mesiánica de su función política, cuando comienzan a sentirse, en última instancia, los verdaderos portadores y defensores de la voluntad nacional".

Y sobre la restauración del Absolutismo, Payne<sup>19</sup> considera:

"Aunque el ejército nunca se levantó contra el régimen constitucional, los desórdenes de 1822-1823 afectaron la moral militar y, cuando los franceses intervinieron al lado de los absolutistas, la mayoría de los militares sólo hicieron esfuerzos aparentes para oponerse a la reacción. La debilidad del ejército español en 1823 era consecuencia, tanto de un gobierno débil y dividido, como de la carencia de mandos militares".

Cuando en abril de 1823 se produjo la invasión francesa de los Cien Mil Hijos de San Luis para restaurar el Absolutismo, la Academia salió de Alcalá y se trasladó a Granada, donde se determinó su cierre por la *Orden Circular del Ministerio de la Guerra*<sup>20</sup> de 27 de septiembre de 1823, que acababa con el tipo de enseñanza militar existente. En esta *Orden* se expresaba:

"Al tratar detenidamente de un asunto de esta naturaleza, repetidas quejas, continuas representaciones e informes lo más fidedignos, que versan en el Ministerio de mi cargo, ha dado a conocer a S.A. el lastimoso estado en que se encuentran los actuales Colegios y Academias militares. Separados del principal objeto para que fueron reunidos en estos establecimientos, se entrometieron sus individuos a hablar en lo exterior de sus aulas o clases de cuestiones políticas, de reformas de Gobierno, y lo que es más doloroso, se ha llegado a introducir en los Colegios y Academias la irreligión, la inmoralidad, la depravación de costumbres..."

"...el plantel de la virtuosa Oficialidad española es el semillero del vicio y del error, el germen de las revoluciones y el abrigo de las sectas que con diferentes nombres vagan todavía por nuestro reino..."

En sus artículos 1º, 2º y 9º establecía:

1º- Quedan extinguidos el Colegio de Caballeros Cadetes de Artillería establecido en Segovia, y los de Granada, Valencia y Santiago, como también la Academia del Cuerpo de Ingenieros de Alcalá de Henares, que accidentalmente se halla en Granada.

2º- Igualmente quedan suprimidas todas las Academias o Escuelas militares públicas o privadas, de cualquiera denominación que sean, aunque estén autorizadas por los capitanes generales o Ayuntamientos.

9º- Se restablecerá el Colegio de Segovia, la Academia de Alcalá y los que se juzguen necesarios, luego que una comisión, que se ha de nombrar inmediatamente, presente el plan de estudios, no solo para Colegios y academias públicas, sino para la instrucción privada y particular de los regimientos del ejército".

No contento con esto, Fernando VII decidió cinco días más tarde disolver el Ejército por considerarlo *poco afecto*<sup>21</sup>.

#### 4. La Academia después del Trienio Constitucional

En la *Orden Circular* anteriormente citada se afirmaba que se restablecerían los centros de enseñanza que se considerasen necesarios. La R.O. de 29 de febrero de 1824<sup>22</sup> decretó la creación de un colegio militar para la formación de la Infantería, Artillería, Caballería e Ingenieros, el 20 de diciembre de dicho año se promulgó su reglamento<sup>23</sup> y el 1 de junio de 1825 se abrió el *Real Colegio General Militar* en el Alcázar de Segovia.

Para la formación de los ingenieros este centro suponía cambios notables en su sistema de enseñanza. La edad de los cadetes para el ingreso se fijaba

ahora entre doce años cumplidos y quince sin cumplir y éstos debían saber Doctrina cristiana, leer y escribir correctamente, las cuatro primeras reglas de Aritmética y la Gramática. Por supuesto que Fernando VII había vuelto a imponer las pruebas de nobleza para el acceso a los centros militares. Así, en el artículo 73 párrafo 3º se especificaba que los aspirantes a plaza en el Colegio debían presentar una información en la que se hiciera constar fuesen *hijodalgo notorio*, en el párrafo 4º se pedían los documentos legítimos en que se acreditase estar el aspirante o su padre en el libro de los nobles, hallarse exento de las cargas concejiles que pagaban los plebeyos y que padre o abuelos por ambas partes hubiesen tenido aquellos empleos o cargos que sólo realizasen los nobles. En otro artículo, el 74, también se admitían como aspirantes a plaza los hijos de oficiales que tuviesen el empleo de capitán y, por último, el artículo 76 expresaba que si la Junta tuviese motivos particulares para dudar de la nobleza o conducta de alguno de los pretendientes a plaza de cadete, procurase por medios secretos y prudentes cerciorarse de ella.

Tras la realización de un examen de ingreso -que suponemos basado en las materias anteriormente citadas como condición de ingreso-, los aprobados recibían durante cinco años -internos- su formación militar.

Sobre ella no faltan artículos en este amplio reglamento que dejan bien claro cuál era el objetivo de la formación del cadete. Así, el artículo 92 expresaba:

"La Religión Católica, el amor al Soberano y a su Real Familia, y el horror a toda idea contraria a estos esenciales objetos, son los que deben caracterizar al Cadete: el conato a hacerse acreedor a mi Real aprecio por su religiosidad, sanas inclinaciones, buena conducta, aplicación y aprovechamiento, es el que debe proponerse al entrar en el Colegio, dedicado exclusivamente a su educación, procurando durante su permanencia no desdeñar con sus acciones este noble propósito, sin el cual se expone a causar su propia desgracia, en vez de adquirir la gloria que debe prometerse".

Las materias que constituían el Plan de Estudios tenían la siguiente distribución:

*Primer año:* Religión, Aritmética, Algebra (hasta la resolución de ecuaciones de segundo grado), Instrucción práctica del recluta, Ordenanzas, Formación de procesos, Manejo de papeles, Ajuste de caja, Baile.

*Segundo año:* Geometría especulativa, Algebra, Dibujo natural, Geografía, Cronología, Historia, Bellas letras.

*Tercer año:* Trigonometría rectilínea, Geometría práctica, Aplicación del Algebra a la Geometría, Dibujo natural, Dibujo militar y Geometría descriptiva.

*Cuarto año:* Cálculo Diferencial e Integral, Mecánica, Francés, Dibujo militar y Geometría descriptiva.

*Quinto año:* Táctica, Estrategia, Fortificación, Reconocimientos militares, Castrametación, Equitación, Esgrima y un *pequeño tratado* que comprendía una *idea de la pólvora, los alcances y cargas de todas las bocas de fuego y sus efectos, la construcción, pruebas y reconocimiento prolijo de todas las armas de Infantería y Caballería, y las propiedades de las diferentes clases del pedernal.*

Para la formación de los ingenieros este Plan de 1824 fue, en comparación con los de 1803 y 1816, el de más bajo nivel en cuanto a contenidos científicos. La enseñanza ofrecida era extremadamente mediocre y difícilmente podía proveer al Ejército español de buenos oficiales, sobre todo teniendo en cuenta que la formación se desarrollaba sobre la base de unos conocimientos infantiles y en régimen de internado. Más de uno debió de apreciar que el *Colegio* sólo produciría jóvenes católicos adictos al Absolutismo que en el mejor de los casos y gracias a las clases de baile resultarían encantadores petimetres.

Así, al año de la inauguración de este centro por R.O. de 20 de agosto de 1826, el Ingeniero General Ambrosio de la Cuadra consiguió el restablecimiento de la Academia de Ingenieros en Madrid. Sobre su funcionamiento se tienen pocos datos, aunque parece haberse regido por un reglamento que combinaba los dos sistemas de 1803 y 1816<sup>24</sup>. La enseñanza se realizaba en cuatro años -los dos primeros en la Academia y los otros dos en el Regimiento- y se volvió a admitir en la Academia a los alumnos que habían estudiado durante el Trienio en la de Alcalá, previa su indispensable *purificación*.

La purificación de Fernando VII consistía en que todos aquellos oficiales o funcionarios civiles que quisieran trabajar después de haber servido en el gobierno del Trienio debían demostrar *Amor a mi Real persona, Derechos y Gobierno*<sup>25</sup>. Christiansen<sup>26</sup> matiza que:

"...mientras el general Aymerich fue ministro de la Guerra (agosto. 1824-junio 1825) hay pruebas de que la investigación fue estrictamente realizada y que no se permitía más de una solicitud; sin embargo, después de algunos meses, cuando los capitanes generales ya no estaban interesados en mantener los principios legitimistas, el examen tendió a ser un puro formalismo".

Así las cosas y hasta la muerte en 1833 de Fernando VII no parece haber mucho progreso. Desde esta fecha y entrando España en una etapa más liberal, la Academia empieza a entrar también en otra dinámica. Después de su peregrinaje desde Madrid pasando por Avila, Talavera de la Reina y Arévalo, el

13 de septiembre de 1833 se ubicó definitivamente en Guadalajara -en el edificio que había sido Real Fábrica de Paños-, en 1835 se nombró nuevo Ingeniero General -Luis María Balanzat- y el 1 de julio de este mismo año se puso en vigor, con carácter provisional, un proyecto de nuevo reglamento. Los Reales Decretos de 21 y 28 de septiembre de 1836 sustituyeron para el ingreso en el Ejército las pruebas de nobleza por las de limpieza de sangre<sup>27</sup> y legitimidad y todo ello culminó con la promulgación el 1 de octubre de 1839 de un nuevo reglamento para la Academia.

## 5. Plan de Estudios de 1839<sup>28</sup>

Fernando García San Pedro, *purificado* autor de textos científicos, profesor primero del Colegio General y luego de la Academia, había realizado una *Memoria* en la que, tras una reflexión sobre el funcionamiento de la Academia, proponía una serie de reformas en ella. Esta *Memoria* fue sometida a la valoración de dos oficiales del Cuerpo: Bartolomé Amat y Celestino del Piélago. Con la valoración que dieron, el Ingeniero General propuso a una Junta de Profesores -formada por Fernando García San Pedro, Celestino del Piélago y Francisco Martín del Hierro- que con la *Memoria* y los informes redactasen un *Proyecto de Reglamento*, el aprobado con carácter provisional el 1 de julio de 1835.

Más tarde, en 1838, García San Pedro fue comisionado para visitar los principales centros de enseñanza militar de Francia y de Bélgica. Con sus observaciones redactó otra *Memoria*<sup>29</sup> en la que describía el funcionamiento y enseñanzas de la Escuela Politécnica, la Escuela de Aplicación de Metz, la Escuela de Estado Mayor y la Escuela de Bruselas y realizaba un examen de las mejoras que podían realizarse en la Academia española comparada con aquellas. En esta *Memoria*, fechada en Madrid el 28 de febrero de 1839, están especificados los Planes de Estudios de la Escuela Politécnica y de la Escuela de Aplicación de Metz.

Sobre la situación comparativa del centro español, García San Pedro afirmaba que aunque hasta ese momento el Plan de Estudios de la Academia de Ingenieros de España carecía de muchas de las disciplinas que en Francia ocupaban un lugar preferente, el proyecto de nuevo reglamento -presentado ya a aprobación- corregía ese problema completamente y ponía a España al nivel de lo que se hacía en aquella nación. Proponía además cinco ideas que consideraba debían adoptarse en el centro español para su mejor funcionamiento: 1.- Que se exigiese rigor en el examen de ingreso a la Academia, de manera que, como en la Escuela Politécnica, la enseñanza pudiera ser rápida sin la dificultad ofrecida por la falta de nociones elementales;

2.- Que se estableciese el acuartelamiento de los alumnos -a semejanza de las Escuelas Politécnica y de Metz-, ya que era el mejor medio para la aplicación y educación militar; 3.- Que se adoptase en todos los cursos un sistema de trabajos para la aplicación de las teorías explicadas; 4.- Que se calificase diariamente estos trabajos, haciendo ver a los alumnos, para su constante estímulo, que esa nota influiría al final del curso y, consecuentemente, en el futuro; 5.- Que se preparasen anualmente programas anticipados en los que se detallaran las lecciones, ejercicios y trabajos que constituirían cada curso académico, con el fin de organizar la enseñanza e interrelacionar todas las disciplinas.

Parece ser, a juzgar por esta *Memoria* y por un oficio<sup>30</sup> dirigido por el Ingeniero General Luis María Balanzat al Ministro de la Guerra -en el que, remitiendo la *Memoria* de García San Pedro, insiste en la aprobación todavía pendiente del *Proyecto de Reglamento* de la Academia presentado a ese Ministerio el 3 de julio de 1836-, que el reglamento aprobado el 1 de octubre de 1839 y firmado por el presidente del Consejo de Ministros, Isidro Alaix, se confeccionó con anterioridad al viaje de García San Pedro a Francia y Bélgica, por lo que llama la atención la similitud que presentan los Planes de Estudios de los centros franceses y español y permite sospechar -como en el Plan de 1816- el conocimiento por parte de los ingenieros españoles de la Escuela Politécnica y de la de Metz.

Con todo, de los analizados hasta ahora, el mejor Plan de Estudios para la Academia fue el de 1839, y esto por varias razones: el acceso se permitió a paisanos, en el examen de ingreso se elevó el nivel de los conocimientos matemáticos exigidos -debiendo obtener, como mínimo, la nota de *bueno* para su superación- y se exigieron -por primera vez frente a 1803 y 1816- conocimientos en Humanidades e idioma moderno o latín con nota mínima de *mediano*-. En el Plan de Estudios aumentó el número de disciplinas a enseñar diariamente, se dio mayor cabida a las materias de contenido científico -Física, Química, Geología, Perspectiva aérea, Máquinas-, la Geometría descriptiva apareció independientemente del Dibujo -que abarcaba dibujo geométrico, topográfico y perspectiva, delineación y lavado geométrico- y, probablemente como consecuencia de la asignatura del curso de estudios de la Escuela Politécnica *Aplicaciones de la Geometría Descriptiva a la Perspectiva lineal, las Sombras, el Corte de maderas y el Lavado de planos*, ahora se citan como asignaturas la Teoría de Sombras, el Corte de piedras y el Corte y enlace de maderas.

Algunas de las materias que aparecen en este Plan figuran en los anteriores englobadas en otra disciplina: así, por ejemplo, en el Plan de 1816 el Corte de piedras y las Sombras geométricas se nombran dentro del Dibujo y

los Puentes, que en 1803 estaban considerados dentro de la Arquitectura y en 1816 aparecían como una disciplina, en 1839 se desglosan en dos, Puentes y Puentes flotantes. En otras materias el cambio es más radical: por ejemplo, la Física comprende ahora la luz, electricidad y magnetismo, mientras que en los Planes anteriores las referencias eran a Dinámica, Estática e Hidrodinámica. Se detallan además los ejercicios prácticos que debían realizarse en cada curso y se establece un *Curso de Grandes Prácticas* de un año de duración en Madrid al finalizar los cuatro cursos académicos, en el que se practicaría todo lo aprendido, completándolo con visitas y estudios de grandes obras civiles y militares. Sobre este curso el EHCIE afirma:

"... a consecuencia de los sucesos políticos y de necesidades momentáneas del servicio, la mayor parte de las promociones se vieron privadas de este utilísimo complemento de instrucción, pasando los tenientes directamente de la Academia al Regimiento..."<sup>31</sup>.

Ahora se ejerce mayor control sobre el grado de aprendizaje de los alumnos, puesto que los exámenes pasan a realizarse cada dos meses, manteniéndose además el examen general de finalización de la carrera. Este consistía en la redacción por parte de la Junta de Profesores de una serie de preguntas que comprendían todas las materias de los cursos explicados. Estas preguntas se daban a conocer al menos un mes antes del examen a los alumnos que, en grupos de tres, sacaban a sorteo cinco cuestiones sobre las que disertar. Desde ese momento hasta el día siguiente, en que se exponía el tema, cada individuo se separaba o recluía, bajo la vigilancia de un ayudante de guardia, para preparar su trabajo, pudiendo consultar libros y material, pero sin poder hablar con nadie. Su exposición -pública- la realizaba ante un tribunal formado por cinco profesores ante el cual también debía presentar todos sus trabajos de Dibujo realizados durante los años de estudio.

La Junta de Profesores, formada por el jefe de estudios como presidente, el jefe de detall, todos los profesores militares y los dos ayudantes más antiguos -uno de estos dos como secretario- era la encargada del régimen facultativo y económico. Su objetivo era:

"...promover la mejora de la enseñanza y velar que la instrucción vaya adelante o se conserve al corriente en los descubrimientos que se hagan en cualquier país, se tratará en ella todos los años del régimen de estudios, y a este fin será obligación de los Profesores presentar a la conclusión de cada curso un programa razonado de las lecciones que se proponga dar en el siguiente, exponiendo en una memoria adjunta los motivos de las variaciones que les hayan ocurrido, ya sean nacidas de su propia experiencia, o de las progresivas mejoras que naturalmente adquiere la enseñanza en los Establecimientos de esta especie"<sup>32</sup>.

Como se observa, este artículo es equivalente a la quinta propuesta de mejora de la Academia que Fernando García San Pedro realizaba en su *Memoria*.

Tres nuevos establecimientos se dotaron por primera vez: el *gabinete de Historia Natural*, el de *Química* y un *taller para la construcción de modelos y plantillas*.

La biblioteca, ésta sí que de larga tradición en la Academia, tenía por objetivo mantener al día la profesión:

"Se procurará aumentar y enriquecer la biblioteca todo lo posible con obras clásicas antiguas y con las que vayan saliendo a luz modernamente tanto en España como en el extranjero; y para estar al nivel de los descubrimientos y adelantos que haga la profesión del Ingeniero, estará suscrito este Establecimiento a los periódicos militares y artísticos de más crédito"<sup>33</sup>.

Así la situación de la Academia y con dos años de funcionamiento en esta línea, surgió, a principios de 1842, otro intento de unificación en la enseñanza militar. Si interesante es el Decreto de dicha unificación, no lo es menos el oficio<sup>34</sup> que sobre la enseñanza en el Ejército el entonces Ministro de la Guerra, Evaristo San Miguel, dirigió al Duque de la Victoria, ya que además de conocer la opinión del Ministro en esta materia, permite situar a los Ingenieros en relación con las escuelas de formación de las otras armas del Ejército.

En líneas generales, en este año citado la situación de la enseñanza militar era: el Colegio de Artillería en Segovia, el Colegio General Militar -creado en Segovia tras el Trienio Constitucional y que, debido a la guerra carlista en el año 1837, se había trasladado a Madrid- y la Academia de Ingenieros en Guadalajara. En el señalado oficio, fechado el 22 de febrero de 1842, Evaristo San Miguel expresaba la necesidad de una buena educación militar en España y sobre la situación de los centros de Artillería e Ingenieros decía:

"En cuanto a las escuelas de artillería e ingenieros que tenemos en España nadie puede negar que sean famosas por los buenos oficiales que han dado a dichos cuerpos. Mas la primera adolece del defecto de que los alumnos entran en ella demasiado niños, sin ninguna educación previa, convirtiéndose así en una escuela de instrucción rudimental, lo que debería ser tan solo de instrucción y de perfeccionamiento en el ramo exclusivo a que se halla encargada.

La actual escuela de ingenieros está montada sobre un pie muy diferente, y se acerca mucho al sistema de educación militar que en el adjunto proyecto de

decreto se propone; la diferencia consistirá tan solo que en lugar de componerse de subtenientes alumnos y de simples alumnos se formará en adelante de solo los primeros<sup>35</sup>.

El *Decreto*<sup>36</sup>, fechado igualmente el 22 de febrero de ese año y dado siendo Regente Baldomero Espartero, creaba un centro en el que se realizaría la enseñanza común de todas las armas del Ejército durante tres años, concluidos los cuales ascenderían, previo examen, a subtenientes. De éstos, los destinados a Infantería pasarían inmediatamente a hacer su servicio, los de Caballería y Estado Mayor deberían seguir estudiando, para lo que se crearían dos nuevos centros de instrucción y, por último, los de Artillería e Ingenieros irían a completar su formación a sus Academias respectivas.

Esta reforma se llevó a cabo en el Colegio General Militar de Madrid, pasando a denominarse *Colegio General de Todas las Armas* y siendo su director desde el 22 de diciembre de 1840 hasta el 20 de enero de 1844 el ingeniero Bartolomé Amat.

La medida de unificación no afectó en nada a la Academia de Ingenieros, que continuó igual en su funcionamiento, aunque admitiendo a los alumnos provenientes del Colegio mediante examen y ascendiendo a subtenientes cuando le correspondiera a su promoción de la Academia.

En el año 1843 se sucedieron tres hechos: el fallecimiento de Luis María Balanzat, el 9 de febrero; la caída de la Regencia de Espartero; y el nombramiento como Ingeniero General de Antonio Remón Zarco del Valle y Huet, el 23 de julio.

Con Zarco del Valle se inicia un periodo de notables mejorías en la Academia. Varios profesores fueron enviados al extranjero a conocer el funcionamiento y enseñanzas de otras escuelas militares. Así, fueron a París a conocer los progresos de la Química Gregorio Verdú, que tradujo el tratado de Regnault, e Ildefonso Sierra y Orantes, quien posteriormente fue individuo de número de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; a Alemania, a conocer los progresos de la Fortificación, Fernando García San Pedro y Salvador Clavijo; Angel Rodríguez de Quijano y Arroquía fue comisionado para estudiar la enseñanza del Dibujo y Luis de Castro y Díaz siguió como oyente los cursos de la Escuela Politécnica de París y los de la Escuela de Aplicación de Artillería e Ingenieros de Metz<sup>37</sup>.

Celestino del Piélagos, teniente coronel de Ingenieros, que había visitado Francia, el Rhin, Bélgica e Inglaterra entre 1844 y 1845, escribía sobre las Escuelas de París y Metz:

"Así, pues, bajo el aspecto de preparación para el ingreso, de sencillez y continuidad en la instrucción y de repartición de capacidades para diversas carreras, creo no tenemos nada que envidiar a Francia... Tampoco es de mi gusto el uso exclusivo de lecciones orales, sin texto sobre que recaigan, que amplifiquen o modifiquen, sin repetición inmediata por parte de los alumnos y sin otra garantía de su aprovechamiento que los exámenes sueltos y periódicos y los problemas de ejercicio a que se aplican. Los alumnos, en general, no pueden tener tiempo para hacer individualmente, sin excesivo esfuerzo, las apuntes que necesitan, ni muchos serán capaces de ello. En esta parte, sin embargo, tienen mucho adelanto con sus cursos litografiados"<sup>38</sup>.

El comandante Francisco Albear en 1848 se expresaba sobre la Escuela Militar de Bruselas de forma análoga:

"El método que se sigue para la enseñanza adolece de los mismos vicios que en Francia, si bien en Bélgica la bondad de los textos y su existencia para todos los ramos mitigan mucho el mal. La necesidad de dar tantas doctrinas impide que se den lecciones diarias y seguidas sobre cada materia, y hace indispensable el alternarlas, dedicando unos días de la semana a unas ciencias y otros a otras diferentes, como si pudieran llevar de frente varias enseñanzas en materias abstractas y profundas sin menoscabo de todas y cada una de ellas, siendo a lo menos más perfecto y acomodado a las inteligencias ordinarias el paso de unas materias a otras sucesivas con la conveniente detención en cada una para que las ideas adquiridas se arreglen y asienten sin perturbación ni mezcla de otras heterogéneas. Por otra parte, aunque los profesores están obligados a permanecer en las salas de clases (anfiteatros) algún tiempo después de haber explicado la lección, para aclarar a los discípulos los puntos dudosos de ella, tienen sólo la facultad, más no la obligación, de preguntar diariamente sobre las materias expuestas, dejándose así al celo de los profesores lo que debía ser resultado de un especial precepto. Desconocen nuestros utilísimos repases, pues no pueden llamarse tales las interrogaciones que los profesores y ayudantes hacen ante la clase o privadamente, siendo forzoso que los exámenes finales tengan más influencia que la que conviene"<sup>39</sup>.

Otras actividades debidas igualmente a la iniciativa de Zarco del Valle fueron: el aumento de la biblioteca; el *sorteo de libros, mapas e instrumentos*, iniciado en 1843, para los oficiales de Ingenieros por medio del abono de una pequeña cantidad; el *Concurso anual de premios* para las memorias que éstos realizasen, creado en 1846; el *Negociado de Correspondencia extranjera*, establecido en la Dirección General de Ingenieros, mediante el que se mantenía contacto con los oficiales que estaban en el extranjero y con diversas entidades y personas de otros países; y la aparición de la revista técnica militar *Memorial de Ingenieros* en el año 1846, imprimiéndose al principio en la Imprenta Nacional y desde 1851 con impresión propia.

Situando la Academia hacia mitad del siglo en relación con otros centros nacionales y extranjeros, está claro que se conocía lo realizado en estos últimos, pero respecto de los españoles la sensación es de absoluta indiferencia. Los escritos de Celestino del Piélagos y de Francisco Albear más que demostrar los *vicios* de los métodos de enseñanza francés y belga, parecen apuntar la superioridad de estas escuelas en dificultad y nivel de los estudios, con un método de enseñanza menos "colegial" que el del centro español. Con relación al interior, en esta época se produjeron algunos cambios: el Colegio General de Todas las Armas -que en el año 1844 había cambiado de director y de nombre, volviéndose a denominar *Colegio General Militar*- se cerró definitivamente el 5 de noviembre de 1850, siendo la situación a partir de entonces: Colegio de Infantería, Colegio de Caballería, Colegio de Artillería, Escuela de Estado Mayor y Academia de Ingenieros; en 1853 se incorporó un nuevo centro, la Escuela de Administración Militar.

Así las cosas, el único cambio que parece operarse en la Academia de Ingenieros fue la destitución de Zarco del Valle durante el Bienio progresista.

En el año 1859 apareció un *Reglamento* para la Academia, básicamente el mismo de 1839 aunque con alguna pequeña variación, como la elevación de la paga del alumno en dos reales diarios -que se había ordenado ya en 1857-.

También en este año apareció la *Instrucción para los aspirantes a alumnos de la Academia de Ingenieros*<sup>40</sup>. En ella se fijaban las condiciones que debía cumplir cualquier aspirante a ingresar en el centro, qué materias constituían el examen de ingreso y qué contenidos tenía cada una. Sobre las condiciones de ingreso únicamente destaca la sustitución de la anterior exigencia de limpieza de sangre por la de *condición honrada* para el aspirante y su familia.

Debido a la dificultad de los alumnos en superar el examen de ingreso, se creó en 1860 un *Curso Preparatorio* para facilitar este hecho. Sus enseñanzas se dieron en Madrid sin carácter obligatorio. En la *Instrucción para los que pretenden ser alumnos de la Academia Especial de Ingenieros del Ejército del año 1862*<sup>41</sup> se detallan las condiciones para los aspirantes a ingreso: la edad se fijó en quince años cumplidos y, comparando el programa del examen al *Curso Preparatorio* con el de ingreso a la Academia, se observa que se exigía lo mismo en las materias de Humanidades y en los Idiomas y Dibujo, rebajándose los contenidos en Matemáticas -se suprime la Trigonometría rectilínea y la Geometría práctica, sólo se exige Geometría del plano y el Algebra se reduce a su tercera parte-.

Los alumnos, al finalizar el *Curso Preparatorio*, realizaban el examen ante el mismo tribunal que los aspirantes a ingreso en el primer año académico. Los que no lo superaban podían repetir curso.

La creación del Curso Preparatorio no corresponde al periodo del Ingeniero General Zarco del Valle sino al de su sucesor, el teniente general Juan Prim y Prats, quien ocupó este cargo desde 1860 hasta 1863 -excepto en el intervalo que va desde febrero de 1861 hasta septiembre de 1862-.

Desde 1863 hasta 1870, en que se produjo un nuevo planteamiento de la enseñanza, se pueden señalar algunos datos más: el R.D. de 16 de mayo de 1865, que suprime las pruebas de limpieza de sangre y legitimidad para el ingreso en los Colegios militares -los Ingenieros, como se ve en las Instrucciones citadas de 1859 y 1862 no exigían ya estas pruebas, sino la *condición honrada*- y la supresión en 1867 del *Curso Preparatorio*. También hay que destacar el periodo agitado de nombramientos y ceses en el cargo de Ingeniero General -en estos siete años pasaron por el seis ingenieros frente a los catorce de los sesenta años anteriores- .

El nuevo planteamiento de la enseñanza se produjo ya en el Sexenio Revolucionario y, a la par de la época, este plan tuvo algunas características peculiares que ni antes se habían dado ni se dieron después.

## 6. Plan de Estudios de 1870<sup>42</sup>

De nuevo Prim, ahora como Ministro de la Guerra, fue el que firmó el *Reglamento* dado el 8 de agosto de 1870.

Para el acceso a la Academia se exigieron certificaciones de haber cursado las materias de Segunda Enseñanza, lo que constituye el primer establecimiento de relación expresa entre este centro y la enseñanza civil.

Los contenidos del examen de admisión cambiaron totalmente respecto a los planes anteriores. Si antes se habían exigido contenidos matemáticos y humanísticos, ahora fueron científicos -dentro de los matemáticos, la Geometría descriptiva y sus aplicaciones, Planos acotados y Topografía, que antes no se habían considerado-; para las Humanidades se exigió la presentación de certificaciones de haber sido aprobadas en los centros de Segunda Enseñanza, pero no sólo para las materias que siempre se habían tenido en cuenta, sino para otras como Psicología, Retórica, Lógica, Fisiología e Higiene. A falta de datos adicionales al reglamento esta condición aparece como un grado muy estricto de selección.

Respecto al Plan de Estudios se produjeron igualmente bastantes cambios: desaparece prácticamente la Matemática pura, se siguen dando contenidos científicos de carácter práctico o aplicado y se aumentan los contenidos propiamente militares y de Humanidades, éstas también en un sentido militar -Literatura militar, Geografía e Historia militar, etc.-.

El alumno iba tener diferentes condiciones. El Estado facilitaba gratuitamente la enseñanza en la Academia. Se estableció el principio de *libertad de enseñanza* entendida como la no obligatoriedad de asistencia a clase.

La relación entre la enseñanza en la Academia y la instrucción privada seguía estas normas: después de aprobado el examen de ingreso, los tres años de estudios podían realizarse particularmente. Para esto recibían un certificado que acreditaba este derecho y pasaban de un año al siguiente presentándose a los exámenes finales de cada curso. Sólo era obligatoria la incorporación al año de grandes prácticas. Todas las clases de la Academia eran *públicas* y podían asistir *oyentes*, solicitando para ello el permiso del subdirector.

La repetición de curso también se vio favorecida, ya que podía realizarse un número indefinido de veces siempre y cuando no estuviese motivada por la mala conducta o la falta de estudio. También si un alumno de primer o segundo año tenía algunas materias aprobadas de un curso podía asistir a otras ya del siguiente previa autorización del subdirector.

Estos fueron los aspectos que más cambiaron en el funcionamiento de la Academia bajo este Plan, que tuvo tan larga vigencia como el periodo en que se desarrolló: el año 1875 representó no sólo la restauración de la Monarquía española, sino la restauración del Plan de 1839.

## 7. Plan de Estudios de 1875<sup>43</sup>

Sobre la evolución del Ejército hasta la restauración de la dinastía Borbónica y ante ella Payne afirma:

"Los militares liberales de la España de la mitad del siglo XIX eran criaturas de su tiempo. En su mayoría eran funcionarios profesionales de las clases medias y tenían los mismos ideales políticos que las élites burguesas de su época. El liberalismo constitucional limitado de la primera mitad del siglo no parecía enemigo de las instituciones militares. Sólo en 1868 ese liberalismo empezó a incluir entre sus lemas la democracia política. En el momento en que la orientación política empezó a evolucionar hacia la demagogia de masas y la revolución social, se abrió un foso entre los militares con ideas políticas y las nuevas fuerzas populares. La repulsión contra la 'democracia federalista' hizo

que el ejército adoptara con más vigor que nunca una posición unificada, aunque negativa, ante los asuntos políticos. En 1874, el ejército ya no parecía ser el 'campeón' liberal que fue frecuentemente en el pasado. Tendrá que transcurrir casi medio siglo antes de que los militares se vuelvan a sentir unidos en apoyo de una línea política no legalizada. Aunque nadie tuviese conciencia de ello en aquel tiempo, Martínez Campos había dirigido el último de los grandes pronunciamientos del siglo XIX<sup>44</sup>.

En la Academia, el *Reglamento* dado el 27 de junio de 1875 derogó al de 1870 y con él volvió a surgir el de 1839. En realidad fue una combinación de los dos en el que se reformó uno utilizando el otro y se añadieron unos pocos aspectos propios. Concretamente en lo relativo a la enseñanza las analogías entre este planteamiento y el realizado treinta y cinco años antes son evidentes.

Un cierto sentido de corporación militar se manifiesta más en este reglamento que en los anteriores. Siempre la clase militar había estado favorecida en las condiciones académicas, pero tal vez debido al planteamiento de 1870, que dejaba más desprotegido al Ejército por la disposición de enseñanza gratuita y por la falta de alusión especial a los hijos de militares, ahora contrasta más el hecho de que los hijos y huérfanos de militares pudieran ingresar en este centro con un año menos de edad que el resto de los aspirantes y que se establecieran para ellos pensiones de gracia -al exigirse el abono de una mensualidad en la Academia-.

Se volvió al examen de ingreso en el que se exigía Matemática pura y Humanidades, añadiendo únicamente la posibilidad de no examinarse de éstas últimas si se presentaba certificación de haberlas cursado en la Segunda Enseñanza.

En el Plan de Estudios, tomando como referencia el de 1839, se introdujo la Matemática elemental, apareció citada como asignatura independiente la de Planos Acotados, se suprimió la Topografía, se añadieron algunas disciplinas técnicas y las materias de carácter militar y humanístico disminuyeron. Lo más novedoso, aunque no figuraba en el Plan de Estudios sino dentro de las disposiciones generales, fue la enseñanza de Inglés o Alemán en la Academia.

De nuevo la asistencia a clase fue obligatoria y la repetición de curso sólo fue permitida una vez. Del reglamento de 1870 quedó la posibilidad de poder presentarse a examen a cada uno de los tres primeros cursos académicos para ingresar directamente en el siguiente al aprobado.

Un aspecto notablemente potenciado fue el del profesorado. Los profesores siempre habían sido recompensados por su trabajo académico. En un principio las gratificaciones no estaban sujetas a ninguna normativa; más

tarde, en 1839, se sometieron a reglamento; hacia el año 1855 se mejoraron las condiciones y todavía se favorecieron más en el año 1860, cuando se estableció la concesión de una cruz a los cuatro años de ejercicio de la profesión y el ascenso -con empleo- a los siete años; este sistema duró hasta 1867, en que en lugar de empleo se les concedió el sueldo correspondiente a éste; el Poder Ejecutivo de la República en 1874 suprimió todas las gratificaciones y la R.O. de 1 de mayo de 1875<sup>45</sup> las restableció. Con ella se fijaron tres recompensas por plazos de cuatro, seis y ocho años de ejercicio del profesorado, obteniendo grado, cruz y empleo respectivamente. Además se estableció que si el profesor, durante el desempeño de su trabajo, obtenía alguna recompensa que no fuese el ascenso por antigüedad, se empezaría a contar los plazos desde esa fecha. Por último, se fijaba en tres como máximo el número de recompensas a obtener por el desempeño del trabajo. Siendo la elaboración de textos un mérito a considerar, este sistema explica, por una parte, la abundante producción científica de este periodo y, por otra, la movilidad del profesorado -que abandona la Academia una vez conseguidas las tres recompensas-.

Quando este centro llevaba ya un tiempo funcionando fue elevándose el nivel de los contenidos matemáticos exigidos en la admisión. Así, aparecieron en 1877, 1878 y 1879 programas para la preparación al ingreso, cada uno de los cuales elevaba el contenido del anterior. Entre éstos y los citados de 1859 y 1862 se puede establecer un paralelismo; cabe unir 1862 con 1877 y 1859 con 1878 y 1879.

Por otro lado, los esfuerzos de unificación del Ejército se estaban ya convirtiendo en un hecho. Así, desde el 16 de octubre de 1876 se suprimió la denominación de *Ingeniero General* y se adoptó la de *Director General*<sup>46</sup> -que ostentaban los jefes superiores de las demás Armas-, y dos *Reales Decretos*<sup>47</sup> dados el 20 de febrero de 1882 establecieron, respectivamente, la creación de la *Dirección General de Instrucción Militar*, de la que iban a depender en adelante todas las Academias, y la creación de la *Academia General Militar*, declarando de aplicación las de Caballería, Administración Militar, Estado Mayor, Artillería e Ingenieros.

## 8. Plan de Estudios de 1883<sup>48</sup>

Si en el periodo anterior se nombraba a Arsenio Martínez de Campos por ser artífice del cambio político español en la Restauración, aquí es obligado citarle en el cambio del sistema de enseñanza militar. El era el Ministro de la Guerra en el momento de la promulgación de los señalados *Reales Decretos* de

1882 y en la aprobación del *Reglamento* de la Academia General Militar dado el 5 de marzo de 1883.

No hacía mucho que se había intentado la formación conjunta de la oficialidad del Ejército, mediante un proyecto sobre enseñanza militar realizado en la República que proponía la creación de una *Escuela Nacional Militar* y que, obviamente, no vio la luz. Nueve años más tarde se volvió a plantear, y esta vez se convirtió en realidad la unificación de la enseñanza.

Ahora el sistema de enseñanza fue el siguiente: primero -y en régimen de internado<sup>49</sup>- se realizaban los estudios en la Academia General Militar ubicada en Toledo y después se pasaba, según la especialización elegida o disponible, a la Academia de aplicación correspondiente. El primer año era común para todos los futuros oficiales. Una vez finalizado éste, los alumnos que lo solicitasen y hubiesen obtenido notas de *aprobado* en los exámenes podían ir a la Academia de aplicación de Administración Militar. En esta Academia permanecían tres cursos -dos años y seis meses-. Todos los demás realizaban el segundo año común en la Academia General Militar. Terminado éste pasaban a los primeros especiales, uno para Infantería y otro para Caballería, o al Curso Preparatorio para Estado Mayor, Artillería o Ingenieros. Terminado este año, se abandonaba la Academia General Militar y la distribución era ahora la siguiente: los alumnos aprobados en el Curso Especial para Infantería ascendían a alféreces de Infantería y pasaban durante seis meses a la *Escuela de Tiro* del Arma para completar y perfeccionar su instrucción; los alumnos aprobados en el Curso Especial para Caballería ascendían a alféreces y cursaban un año más en la Academia de aplicación de Caballería; los aprobados en el Curso Preparatorio pasaban a las Academias de aplicación -Estado Mayor, Artillería e Ingenieros- para cursar tres años más.

En las condiciones de ingreso parece valorarse el poseer el grado de Bachiller en Artes, ya que en este caso se permitía el acceso con un año más de la edad máxima autorizada. Los hijos y huérfanos de militares fueron igualmente favorecidos y no sólo en el ingreso, sino en los pagos académicos mensuales y en las pensiones de gracia o ayudas económicas para ellos establecidas.

El examen de admisión, al formarse conjuntamente toda la oficialidad de las distintas especialidades del Ejército, supuso en algunos casos elevar el nivel de exigencias y en otros rebajarlo. Este último fue el caso de los ingenieros. Nunca éstos habían tenido el acceso tan fácil: sólo se precisaba, en cuanto a contenidos matemáticos, la Aritmética. En cuanto a contenidos humanísticos, el examen sobre ellos podía suplirse con la presentación de certificaciones de haberlos cursado en la Segunda Enseñanza.

El Plan de Estudios de ingenieros aumentó en años a cursar y en disciplinas a explicar diariamente, pero no produjo, en cuanto a contenidos científicos, muchas novedades. La Matemática elemental estaba presente y en las materias técnicas la mayor aportación fue la introducción de la Telegrafía. Donde realmente se notó el cambio fue en el aumento de materias de carácter militar y humanístico-militar, en la enseñanza del Francés y en la introducción del Derecho.

Cuando este centro llevaba funcionando algún tiempo se modificó un aspecto. Por *Real Decreto* de 23 de junio de 1886<sup>50</sup> el entonces Ministro de la Guerra, Joaquín Jovellar, derogó el dado en mayo de 1875 sobre el establecimiento de recompensas para el profesorado. Dos años después se volverían a considerar necesarias: el *Real Decreto* dado el 4 de abril de 1888<sup>51</sup> especificaba que la supresión de las recompensas había sido debida al gran número de militares acogidos a estos beneficios, lo que ocasionaba dificultades para la regularidad de los ascensos, la extinción del reemplazo y la supresión de los grados -en un intento de no dar ascenso sin vacante-; sin embargo, el nuevo Ministro, Manuel Cassola, consideraba necesaria la existencia de recompensas, si no como estaban antes, si bajo otra disposición. Así, se expresaba:

"Las tareas del profesorado, oscuras, enojosas, difíciles, sin lucimiento, no son las más propias para atraer a los oficiales que se distinguen en cada Arma, a quien conviene encomendarlas, si no se les ofrece el atractivo de valiosas recompensas; y ya que no será posible, por el nuevo sistema de ascensos y recompensas, concederles como antes, grados u empleos, preciso será otorgarles cruces honoríficas y mayores gratificaciones. Estas deben considerarse, principalmente, como medio de realzar el prestigio del profesor ante sus alumnos, no como simple aumento de sueldo"<sup>52</sup>.

Ahora las recompensas se fijaron en la obtención de una gratificación de 600 pesetas al término del primer año, de 1500 pesetas al acabar los sucesivos cursos y de una *Cruz blanca del Mérito Militar* cada cuatro años. Para los ayudantes de profesor también se fijó el pago de 450 pesetas al terminar el primer año y de 600 en los siguientes. Por lo tanto, con estas concesiones, el profesorado se vio nuevamente favorecido.

Parece ser que, al igual que ocurrió con el planteamiento de la enseñanza del año 1875, al cabo de unos años de funcionamiento se intentó elevar las condiciones y el nivel de los contenidos matemáticos exigidos en la admisión. Así en la R.O. de 6 de febrero de 1886<sup>53</sup> se estableció que a partir del año 1887 debían presentarse certificados universitarios de Latín (primero y segundo año), Retórica, Poética y Filosofía (Psicología, Lógica y Ética) y, a partir de 1890, el título de Bachiller en Artes. En cuanto a los contenidos matemáticos,

se añadió el Álgebra elemental. Después, la R.O. de 17 de febrero de 1887<sup>54</sup> estableció para las convocatorias de 1888 y 1889 la presentación de certificados de Historia general, Historia de España y Geografía universal e introdujo en el examen de ingreso la Geometría plana.

Finalmente, para facilitar el acceso a la Academia General Militar, se establecieron en 1888 cuatro *Colegios Preparatorios Militares*, ubicándose respectivamente en Zaragoza, Lugo, Trujillo y Granada. Pero a pesar de todas estas reformas la Academia estaba próxima a desaparecer. Así, en 1889 se suprimió la Dirección General de Instrucción Militar y aunque en 1892 se produjo una reforma del Plan de Estudios, esto no evitó que justo al año siguiente se decretara el cierre de este centro.

### 9. Plan de Estudios de 1893<sup>55</sup>

El R.D. de 8 de febrero de 1893 cerró la Academia General Militar. José López Domínguez, ministro de la Guerra, alegó para este hecho razones económicas y un mejor aprovechamiento del tiempo con el sistema de Academias independientes, realizando la interesante observación:

"Reconocidos por mi digno antecesor los males de este sistema propuso a V.M. la reforma llevada a cabo por Real decreto de 7 de diciembre último, dejando reducida la Academia General Militar a dos años de estudios preparatorios, comunes para las diversas carreras militares, con lo que en vez de dar dicha Academia Oficiales, que por medio de estudios complementarios ingresaban en los cuerpos respectivos, quedó de hecho convertida en un colegio preparatorio en el que, para conseguir la igualdad de enseñanza para todas las carreras, se obliga a los alumnos a emplear mayor tiempo en los estudios que si desde luego siguiesen éstos con un objetivo fijo y determinado correspondiente a cada profesión"<sup>56</sup>.

Además de la Academia General Militar se cerraron la *Escuela de Equitación* y los Colegios Preparatorios de Zaragoza, Granada y Lugo y se creó la *Escuela Superior de Guerra*. Así las cosas, a partir del 1 de julio de ese año los centros de formación de la oficialidad del Ejército fueron: las Academias de Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros, Administración Militar, la Escuela Superior de Guerra -para formar a los oficiales del Cuerpo de Estado Mayor- los Colegios de la Guardia Civil y Carabineros y el Colegio Preparatorio de Trujillo.

En este *Real Decreto* también se fijaron diversos aspectos para el funcionamiento de estos centros. Así, en el ingreso se exigieron los conocimientos de Segunda Enseñanza, salvo al personal de tropa. En las

condiciones de admisión y en las pensiones de gracia los beneficiados fueron no sólo los hijos y huérfanos de militares, sino también los individuos de tropa que, procedentes de alistamiento, hubiesen servido dos años en filas. Se permitió el estudio particular de algunos años de la carrera y su aprobación mediante exámenes por cursos sucesivos: concretamente en Ingenieros, de los cinco años académicos, los tres primeros podían cursarse así. Finalmente, las recompensas al profesorado se mantuvieron en las mismas condiciones.

El sistema de enseñanza<sup>57</sup> que siguió la Academia de Ingenieros tras el cierre de la Academia General Militar experimentó un importante aumento en contenidos científicos. Si bien el examen de admisión no varió -siguió comprendiendo contenidos Matemáticos, Francés, Dibujo y para los aspirantes de la clase de tropa también contenidos humanísticos- en el Plan de Estudios se introdujo el Cálculo de Probabilidades y sobre todo se notó el cambio en las materias técnicas o de carácter aplicado que aparecieron -Termodinámica, Motores, Máquina de vapor (locomotora), Electricidad y Magnetismo, Telefonía-. Los idiomas y los contenidos humanísticos, militares y de Derecho continuaron presentes.

En cuanto a contenidos científicos, frente a los planes de 1875 y 1883, que se manifestaban más continuadores del Plan de 1839, el de 1893 presenta aspectos innovadores. Con relación a la nueva disciplina matemática que ahora aparece, el Cálculo de Probabilidades, resulta extraño que estando ya propuesta veinte años antes en el Plan de Estudios de los ingenieros -en el citado proyecto de enseñanza militar de la República- tardara tanto tiempo a volverse a considerar. Sobre todo teniendo en cuenta que figuraba en el curriculum de la Escuela Politécnica detallado en la *Memoria* de García San Pedro. En este sentido, y a pesar de que no se poseen suficientes datos sobre los años finales del siglo XIX, parece ser que durante el periodo que se inicia en 1893 se intenta mejorar la enseñanza propiciando una elevación de los contenidos científicos.

Un hecho importante va a variar el funcionamiento de este centro: de nuevo la guerra con su urgente necesidad de oficiales. La *Real Orden* de 22 de febrero de 1897<sup>58</sup> modificó el Plan de Estudios, pasando los cursos a ser de siete meses cada uno.

Por último, en este mismo año, el 27 de octubre, se aprobó un *Reglamento*<sup>59</sup> para las Academias de Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros y Administración Militar, con el que se suprimió el estudio particular de los primeros cursos académicos. Aunque no figuran las materias de enseñanza de estos centros, el EHCIE<sup>60</sup> describe la situación de la Academia

de Ingenieros hacia 1910 y se observa que su Plan de Estudios está en la misma línea que el de 1893.

\* \* \*

En 1897 Benjamín García, autor del texto *Las escuelas militares europeas*, escribía:

"Por lo que se refiere al hecho de existir academias en número igual al de armas, él constituye casi una particularidad de la organización española. En las demás naciones europeas, los estudios de Infantería y Caballería son semejantes salvo en las aplicaciones especiales al finalizar los cursos, y también lo son los de Artillería e Ingenieros, que siguen el mismo plan con pocas modificaciones"<sup>61</sup>.

Así que otro aspecto más para añadir a la lista de características propias del Ejército español en el siglo XIX: la formación de su oficialidad.

## NOTAS

- 1 Véase Cuadro I.
- 2 Sobre este tema véase FAJARDO GOMEZ DE TRAVECEDO, S. (1977): *Pruebas de hidalguía o nobleza para ingresar en el Real Colegio de Artillería de Segovia*. Madrid, p. 55.
- 3 CASADO BURBANO, P. (1982): *Las Fuerzas Armadas en el inicio del constitucionalismo español*. Madrid, Editorial Revista de Derecho Privado, pp. 37-38.
- 4 Artículo citado en FERNANDEZ BASTARRECHE, F. (1978): *El Ejército español en el siglo XIX*. Madrid, Siglo XXI de España Editores S.A., p. 105.
- 5 *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército (EHCIE)*. Madrid, Establecimiento Tipográfico Sucesores de Rivadeneyra, 1911 (reedición 1987), tomo II, pp. 27-31.
- 6 Op. Cit., p. 26.
- 7 CAPEL, H.; SANCHEZ, J.E.; MONCADA, O. (1988): *De Palas a Minerva: La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*. Barcelona, Serbal; Madrid, CSIC; p. 210.
- 8 Sobre el Plan de Estudios previsto para la Academia de Palma de Mallorca véase EHCIE, tomo II, p. 38.
- 9 Op. Cit., p. 39.
- 10 Op. Cit., p. 42.
- 11 Op. Cit., pp. 42-43.
- 12 CASADO BURBANO, P. (1982): *Las Fuerzas Armadas en el inicio del constitucionalismo español*, p. 90.
- 13 Véase Cuadro II.

14 En el Reglamento citado figuran sólo los oficiales y cadetes como aspirantes a la Academia aunque el EHCIE, tomo II, p. 50 afirma, por el contrario, que *se varió el ingreso admitiendo á él paisanos, y no, como antes, exclusivamente oficiales o cadetes.*

15 *Reglamento adicional a la Ordenanza del Real Cuerpo de Ingenieros para el establecimiento militar de Alcalá de Henares, 30 de noviembre de 1816. Apéndice a las Reales Resoluciones expedidas en 1816, p. 228.*

16 Véase EHCIE, tomo II, pp. 101-105.

17 CHRISTIANSEN, E. (1974): *Los orígenes del poder militar en España 1800-1854*. Madrid, Aguilar (traducción de la primera edición inglesa de 1967), p. 30.

18 CASADO BURBANO, P. (1982): *Las Fuerzas Armadas en el inicio del constitucionalismo español*, p. 193.

19 PAYNE, S. G. (1968): *Los militares y la política en la España Contemporánea*. Ruedo Ibérico, p. 19.

20 *Orden Circular del Ministerio de la Guerra, suprimiento todos los Colegios militares, y adoptando otras providencias para formarlos bajo diversa planta. Reales Resoluciones expedidas en 1823, septiembre*, pp. 134-137.

21 Citado en BUSQUETS, J. (1967): *El militar de carrera en España*. Barcelona, Ariel, p. 20.

22 *Reales Resoluciones expedidas en 1824*, pp. 229-230.

23 *Reglamento para el Real Colegio General Militar que por ahora se establece en el Real Alcázar de Segovia*. Madrid, Imprenta Real, 1824.

24 EHCIE, tomo II, p. 53.

25 Citado en CHRISTIANSEN, E. (1974): *Los orígenes del poder militar en España 1800-1854*, p. 36.

26 *Ibidem*.

27 Limpieza de sangre significaba la información que se efectuaba para demostrar que se era cristiano viejo. Véase FERNANDEZ BASTARRECHE, F. (1978): *El Ejército español en el siglo XIX*, p. 106.

28 Véase Cuadro III.

29 *Memoria presentada al Excmo. Sr. Ingeniero General por el teniente coronel Fernando García San Pedro, sobre la organización que tienen en Francia y Bélgica las escuelas militares donde reciben su instrucción los ingenieros del Ejército*. Madrid, 1839, manuscrito.

30 *Oficio del Ingeniero General Luis María Balanzat al Secretario del Despacho de la Guerra*. Madrid, 18 de marzo de 1839, Archivo General Militar, Sección 1<sup>ª</sup>, Legajo G-925 (Documentación de Fernando García San Pedro).

31 EHCIE, tomo II, p. 55.

32 Artículo 61 del *Reglamento para la Academia Especial del Arma de Ingenieros*, 1839.

33 *Op. Cit.*, Artículo 64.

34 *Exposición, Ministerio de la Guerra, Reales Resoluciones*, 1842, pp. 68-72.

35 *Op. Cit.*, p. 71.

36 *Decreto, Reales Resoluciones*, 1842, pp. 72-77.

37 Citados en EHCIE, tomo II, pp. 56-57.

38 PIELAGO, C. (1847): *Relación del viaje a Francia, el Rhin, Bélgica e Inglaterra realizado en 1844 y 1845*. Madrid, Imprenta Nacional.

39 ALBEAR, F. (1848): *Apuntes sobre el estado del Ejército belga en 1844*. Madrid, Imprenta Nacional.

40 *Instrucción para los que pretenden ser alumnos de la Academia de Ingenieros del Ejército*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1859, 16 pp.

41 *Instrucción para los que pretenden ser alumnos de la Academia Especial de Ingenieros del Ejército*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1862, 16 pp.

42 Véase Cuadro IV.

43 Véase Cuadro V.

44 PAYNE, S.G. (1968): *Los militares y la política en la España Contemporánea*, pp. 38-39.

45 *Organización. Academias. Traslado del Real decreto del mismo día que da nueva organización a las Academias militares (Real orden circular de 1 de mayo)*, Colección legislativa del Ejército, año 1875, pp. 497-501.

46 Véase sobre este cambio de denominación EHCIE, tomo I, p. 38.

47 *Instrucción militar. Academias. Conferencias. Organización. Creando una Dirección General de Instrucción Militar de la que dependerán las Academias militares y las Conferencias de oficiales (Real decreto de 20 de febrero)*, Colección legislativa del Ejército, año 1882, pp. 297-298.

*Academia General. Organización. Creando la Academia General Militar, y declarando de aplicación las de Caballería, Administración Militar, Estado Mayor, Artillería e Ingenieros (Real decreto de 20 de febrero)*, Colección legislativa del Ejército, año 1882, pp. 298-299.

48 Véase Cuadro VI.

49 Un alumno podía ser externo si acreditaba que sus padres o tutores legales vivían en la población de establecimiento de la Academia, en cuyo caso el Director General de Instrucción Militar le concedía esta situación, de la que podía ser privado si su comportamiento no era satisfactorio (Artículo 76 del *Reglamento Orgánico de la Academia General Militar*, pp. 17-18).

50 *Academias. Profesores. Recompensas. Derogando las disposiciones aprobadas por Real decreto de 1 de mayo de 1875 sobre recompensas por determinado tiempo de servicio en el profesorado (Real decreto de 23 de junio)*, Colección legislativa del Ejército, año 1886, pp. 423-424.

51 *Academias. Profesores. Recompensas. Gratificaciones. Estableciendo recompensas para el profesorado de las Academias Militares (Real decreto de 4 de abril)*, Colección legislativa del Ejército, año 1888, pp. 211-214.

52 Op. Cit., p. 214.

53 *Academias. Concursos. Aprobando la instrucción para los aspirantes a ingreso en la Academia General Militar en el próximo concurso (Real orden de 6 de febrero)*, Colección legislativa del Ejército, año 1886, pp. 74-75.

54 *Academias. Programas. Concursos. Aprobando la instrucción para los aspirantes a ingreso en la Academia General en la próxima convocatoria (Real orden circular de 17 de febrero)*, Colección legislativa del Ejército, año 1887, pp. 201-213

55 Véase Cuadro VII.

56 *Organización. Instrucción militar. Escuelas. Academias. Colegios. Reorganiza los centros militares de enseñanza suprimiendo la Academia General Militar, la Escuela de Equitación y los Colegios Preparatorios de Zaragoza, Granada y Lugo, y creando la Escuela Superior de Guerra (Real decreto de 8 de febrero), Colección legislativa del Ejército, año 1893, pp. 105-123.*

57 El sistema de enseñanza que siguió la Academia de Ingenieros después de su periodo común en la Academia General Militar se ha obtenido del libro de GARCIA APARICIO, Benjamín (1897): *Las escuelas militares europeas con los antecedentes históricos, Planes de Estudios y métodos de instrucción correspondientes a los principales establecimientos de esta clase.* Buenos Aires, Librería Jacobsen; París, Gardier Hermanos; pp. 113-115. En el no figura, si existió, la fecha de promulgación del Plan de Estudios. Aquí se ha denominado de 1893 por ser ésta la fecha del *Real Decreto* de cierre de la Academia General Militar y de entrada en funcionamiento de las Academias independientes.

58 *Academias. Ingenieros. Variando el Plan de Estudios en la Academia de Ingenieros (Real orden de 22 de febrero), Colección legislativa del Ejército, año 1897, p. 53.*

59 *Academias. Reglamentos. Aprobando el reglamento orgánico para las Academias Militares de Infantería, Caballería, Artillería, Ingenieros y Administración Militar (Real decreto de 27 de octubre), Colección legislativa del Ejército, año 1897, pp. 267-268.*

60 EHCIE, tomo II, pp. 73-89.

61 GARCIA APARICIO, B. (1897): *Las escuelas militares europeas*, p. 104.

## APENDICE

Se presentan a continuación en siete cuadros los diversos planteamientos de la enseñanza que se realizaron en la Academia de Ingenieros durante el siglo XIX. En todos ellos se cita:

- El Gobierno, el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de la Guerra, el responsable máximo del Cuerpo de Ingenieros y el Director de la Academia, todos ellos en la fecha de promulgación del reglamento que rige cada etapa de funcionamiento del centro.

- El jefe de estudios, profesores y ayudantes de profesor en los años de vigor del reglamento. Entre paréntesis figura el año o años en que se sabe que ocuparon ese cargo. Los autores de libros de texto se han señalado mediante asterisco.

- Las condiciones que debían reunir los aspirantes al ingreso en la Academia, el examen de admisión, el plan de estudios, las materias que se daban al día, cuántas veces se podía repetir curso y algún otro aspecto particular de cada sistema de enseñanza en la Academia a lo largo del siglo.

Para la elaboración de cada cuadro se han utilizado, además de las referencias bibliográficas citadas en *Notas*, la *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana Espasa-Calpe* y material redactado sobre la Academia obtenido gracias a la colaboración del teniente coronel Juan Avila Zamora de la Academia de Ingenieros de Hoyo de Manzanares (Madrid), las siguientes fuentes:

*Reglamento adicional a la ordenanza del Real Cuerpo de Ingenieros para el establecimiento militar de Alcalá de Henares, 30 de noviembre de 1816. Apéndice a las Reales Resoluciones expedidas en 1816*, pp. 219-239.

*Reglamento para la Academia Especial del Arma de Ingenieros*. 1 de octubre de 1839, Madrid, Imprenta Nacional, 52 pp.

*Reglamento para la Academia Especial del Arma de Ingenieros*. 1859, 54p.

*Reglamento para la Academia Especial del Cuerpo de Ingenieros*. 8 de agosto de 1870, Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 36 pp.

*Reglamento para la Academia Especial del Cuerpo de Ingenieros*. 27 de junio de 1875, Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 35 pp.

*Programa para los exámenes de ingreso en la Academia Especial de Ingenieros del Ejército*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1877.

*Academia de Ingenieros. Programa para la admisión de los alumnos en el Curso Preparatorio*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1878.

*Academia de Ingenieros. Programas para la enseñanza de las clases en el Curso Preparatorio y en el primero, segundo y tercer año del curso 1880*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1880.

*Reglamento Orgánico para la Academia General Militar*. 5 de marzo de 1883, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello, 43 pp.

*Reglamento Orgánico para la Academia de Aplicación de Ingenieros*. 26 de junio de 1886, Colección legislativa del Ejército, pp. 703-716.

*Colección legislativa del Ejército*, años 1883, 1885, 1886, 1887.

PEREZ FERNANDEZ RUIZ, F. (1892): *Guía de aspirantes y alumnos militares para todas las Armas y Cuerpos*. Madrid, Imprenta de Ricardo Fe.

## CUADRO I (1803-1808)

Gobierno	Carlos IV (1788-1808). Ministro de la Guerra: José Antonio Caballero (V-1801 / 2-VII-1805)
Ingeniero General	José de Urrutia (1797-1803). Manuel de Godoy (1803-1808)
Lugar	Alcalá de Henares (Madrid)
Director	Vicente Heredia (1-IX-1803 / 7)
Jefe de Estudios	Carlos Francisco Cabrer (1804-1808)
Personal de la Academia	Luis Veyan (1803-1808), Manuel Bayo (1803-1808), Mariano del Río (1803-1808), Ramón Calbet (1803-1808), José Falck (1803-1808), Francisco Bustamante (1803-1808), Vicente Ferraz* (1804-1808), Cayetano Zapino (1804-1808), Antonio Sangenis (1804-1808), Julián Albó (1804-1808), José Cortínez (1804-1808), Tomás Soldevila (1804-1808), Ramón Llovet (1804-1808), Luis Landaburu*, José Román y Manuel Rodríguez Pérez
Aspirantes	Oficiales y cadetes
Examen ingreso	Nociones de Algebra, Cálculo Diferencial e Integral, Dinámica, Hidrodinámica, Fortificación
Plan de Estudios	Primer año: Algebra, Cálculo Diferencial e Integral, Dinámica, Hidrodinámica, Fortificación. Segundo año: Artillería, Minas, Ataque y defensa de las plazas, Táctica, Castrametación, Estrategia. Tercer año: Optica, Perspectiva, Trigonometría esférica, Geografía, Nociones de Astronomía, Topogra, Arquitectura civil (construcción general y obras hidráulicas inclusive)
Materias diarias	Una materia (dos horas)
Exámenes	Cada 4 meses, comprendiendo todo lo explicado hasta entonces. Había un examen general al finalizar los tres años de estudios
Repetición de curso	Una vez
Trabajo en la academia: proyecto de elaboración de veinte tomos de materias para la enseñanza	1.- Aritmética y Geometría, 2.- Algebra y operaciones prácticas, 3.- Cosmografía, 4.- Primera parte de la Fortificación, 5.- Castrametación, 6.- Geometría y ecuaciones superiores, 7.- Cálculo Diferencial e Integral, 8.- Estática y Dinámica, 9.- Hidráulica e Hidrodinámica, 10.- Arquitectura civil, 11.- Segunda parte de Fortificación, 12.- Ataque de las plazas, 13.- Defensa de las plazas, 14.- Fortificación de campaña, 15.- Ataque y Defensa de las obras de campaña, 16.- Artillería, 17 y 18.- Minas, 19.- Táctica, 20.- Geodesia.
En agosto de 1807 se estaba trabajando en estos temas:	Sangenis estaba escribiendo el <i>Tratado analítico de las secciones cónicas</i> , las <i>Cantidades radicales y otras teorías del Algebra y Empujes de tierras y de arcos</i> ; Bustamante el <i>Tratado de Cosmografía</i> ; Landaburu la <i>Trigonometría y Topografía</i> ; Román el <i>Cálculo trigonométrico de un semiferente del hexágono regular fortificado por el primer sistema de Vauban, con el cómputo de desmontes y terraplenes</i> ; Albo trabajaba en la <i>Fortificación</i> , teniendo terminado el <i>Discurso preliminar sobre el origen y la necesidad de su existencia</i> , las <i>Definiciones y Nociones sobre planta y perfil</i> ; Ferraz el <i>Tratado de Fortificación de campaña</i> , teniendo hechos muchos extractos de Trincano y Montalembert; Bayo, escribía el <i>Tratado de Artillería</i> ; Del Río sobre <i>Ataque de plazas</i> ; y Rodríguez Pérez redactaba un <i>Discurso sobre Artillería</i> .

CUADRO II (1814<sup>1</sup>-1823)

Gobierno	Fernando VII (1808-1833). Ministro de la Guerra: Marqués de Campo Sagrado (28-X-1815 / 19-VII-1817)
Ingeniero General	Joaquín Blake y Joyes (1815-1820)
Lugar	Alcalá de Henares (Madrid)
Director	Carlos Francisco Cabrer (9-XII-1813 / ?)
Jefe de Estudios	Luis María Balanzat (1815-1820)
Profesores y ayudantes de profesor	Tomás Soldevila (1814, 1819), José Román (1814), Quintín de Velasco (1814), Mariano Zorraquín* (1814, 1819), Domingo Ranal (1814), Diego Gálvez (1819), Benito León Canales (1819), Vicente Montero de Espinosa (1814, 1819), Bartolomé Amat (1814-1822)
Aspirantes	Oficiales y cadetes
Examen ingreso	Aritmética, Álgebra (hasta las ecuaciones de 2º grado inclusive), Geometría especulativa, Geometría práctica, Secciones cónicas, Fortificación permanente y de campaña, Ataque y defensa de las plazas, Dibujo
Plan de Estudios	Primer año: Aritmética, Álgebra elemental, Geometría, Trigonometría rectilínea y teoría de sus aplicaciones, Geometría analítica y análisis geométrico, Álgebra transcendente. Segundo año: Cálculo Diferencial e Integral, Mecánica elemental, Principios de Óptica, Perspectiva, Cosmografía. Tercer año: Fortificación permanente y pasajera, Ataque y defensa de las plazas y obras de campaña, Táctica, Estrategia, Puentes y reconocimientos militares, Castrametación, Artillería, Minas. Cuarto año: Principios de Geodesia, Empuje de las tierras, arcos y bóvedas, Arquitectura civil e hidráulica, Dirección y construcción de caminos y canales, El servicio de plaza en tiempo de paz
Materias diarias	Una materia (dos horas) y Dibujo (dos horas)
Exámenes	A mitad de curso, final de curso y uno general de toda la carrera
Repetición de curso	Sólo en caso de enfermedad
Biblioteca	Tres horas mañana o tarde. Los libros sólo podían ser prestados a los profesores y sus ayudantes. El bibliotecario explicaba Historia a los alumnos de cuarto curso (1 hora diaria por la tarde). El ayudante de la biblioteca explicaba Geografía a los alumnos de tercer curso (1 hora diaria por la tarde).
Gratificaciones mensuales	Jefe de Estudios, 400 rs; Cada profesor y el bibliotecario, 200 rs; Cada ayudante, 150 rs; Conserje, 90 rs; Sargento de la biblioteca y cada escribiente, 75 rs; Cada ordenanza, 30 rs.
Método	Pizarras y repasos
Junta de Profesores	Si

1. Se considera la fecha de 1914 por ser el año del restablecimiento de la Academia después de la Guerra de la Independencia. El Plan de Estudios corresponde al año 1916.

## CUADRO III (1839-1870)

Gobierno	Regencia M <sup>a</sup> Cristina (1833-1840). Presidente Consejo Ministros: Isidro Alaix (Guerr.) (9-XII-1838/20-VII-1840). Ministro Guerra: Duque de Frías (31-X-1838/17-XI-1839)
Ingeniero General	Luis M <sup>a</sup> Balazat (1835-1843)
Lugar	Guadalajara
Director	Blas Manuel Teruel de los Escuderos (14-IV-1837 / 1-XII-1840)
Jefe de Estudios	Teodoro Oterrín (1861-1862). Juan Campuzano (1869)
Profesores y ayudantes de profesor	Fernando García San Pedro* (1827-1840), Celestino del Piélago* (1835, 1839, 1840), Juan Carlos Cardona (1839-1840), José Valdemoros (1839), Francisco Martín del Hierro (1835, 1839), Luis Gautier* (1839), Joaquín Terrer (1839, 1840, 1847), Joaquín Barraquer* (1840), Manuel Díez Prado* (1839-1853), Pedro Burriel (1840), Ignacio M <sup>a</sup> del Castillo (1840), Antonio Sánchez Osorio (1847), Rafael Clavijo* (1847), Ramón Ugarte (1847), Gregorio Verdú (1847), Juan Sánchez Sandino (1847), Fermín Pujol (1847), Ángel Rodríguez Arroquia* (1843-1854), Francisco Dolz (1847), Antonio Torner* (1850-1864), Francisco Zaragoza (1861), José Cachafeiro (1861), Leandro Delgado (1861), Tomás de la Torre (1861), Manuel Miquel (1861), José Hernández (1861), Enrique Amado Salazar (1861), Antonio Muñoz Salazar (1861), Eduardo Caballero (1861), Luis Castro Díaz (1861), José Montero (1861), Paulino Aldaz (1869), Marcelino Junquera (1869), Alejo Lasarte (1869), Luciano Miranda (1869), José Babé (1869), Manuel Vallespín (1869), José Casatnijana (1869), Francisco Ramos (1869), Vicente Hernández (1869)
Aspirantes	Oficiales, cadetes y paisanos. 16 años cumplidos el 1 de septiembre del año de su ingreso en la Academia. El Ingeniero General podía dispensar este requisito en el caso en que el aspirante demostrase un notable adelantamiento. Debían ser de constitución robusta y carecer de defectos físicos. Podían ingresar oficiales y cadetes del Ejército y paisanos. Los oficiales y cadetes dirigirían sus instancias a través de sus jefes respectivos. Los paisanos dirigirían su solicitud al Ingeniero General con los siguientes documentos: 1 <sup>o</sup> . Fe de bautismo de aspirante y la de sus padres y abuelos con las tres de casamiento de estos últimos; 2 <sup>o</sup> . Una información judicial en la que se hiciera constar: a) Estar el aspirante y su padre en posesión de los derechos de ciudadano español. b) Profesión del padre, o del padre y del hijo si aquél hubiese muerto. c) Estar considerada toda la familia del aspirante por ambas líneas como honrada, sin que sobre ella hubiese recaído alguna difamación; 3 <sup>o</sup> . Un compromiso de los padres o tutores del aspirante a asistir a éste con doce reales de vellón diarios; 4 <sup>o</sup> . Certificación de buenas costumbres del aspirante, expedida por el cura párroco. Todos estos documentos debían estar legalizados. Los hijos de oficiales del Ejército o Armada presentarían su partida de bautismo y la de casamiento de sus padres, una copia legalizada del despacho del padre, la escritura de asistencias y la certificación de buena conducta. Los oficiales y cadetes debían presentar su fe de bautismo legalizada
Examen ingreso	Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría rectilínea, Geometría práctica, Dibujo de figura o topografía, Nociones elementales de Geografía e Historia de España, conocer alguno de los idiomas extranjeros más usuales, como el Francés o el Inglés, o en su defecto la lengua latina e ideas generales de Humanidades
Plan de Estudios	<i>Primer año.</i> Primera clase: Cálculo Diferencial e Integral, Geometría Analítica y aplicaciones teóricas de los Cálculos, Trigonometría esférica y Cosmografía, Geodesia. Segunda clase: Geometría Descriptiva, Teoría de las sombras, Perspectiva lineal, Topografía. <i>Segundo año.</i> Primera clase: Mecánica especulativa, Mecánica aplicada, Máquinas. Segunda clase: Física general, Óptica y perspectiva aérea, Química. <i>Tercer año.</i> Primera clase: Materiales que entran en las construcciones, Equilibrio y resistencia de las piezas, Construcciones de tierra y de piedra, Construcción de madera y de hierro, Bovedas, Arquitectura, Caminos, Puentes, Canales. Segunda clase: Geografía física, Geología, Corte de piedras, Corte y enlace de maderas, Máquinas empleadas en las construcciones, Puentes flotantes, Útiles y herramientas. <i>Cuarto año.</i> Primera clase: Artillería (descripción y uso de las armas ofensivas y defensivas, antiguas y modernas), Minas, Puentes militares, Táctica general, Fortificación de campaña, su ataque y defensa, Fortificación permanente, su ataque y defensa, Estrategia, Reconocimiento y memorias militares. Segunda clase: Dibujo relativo a todo lo explicado en la primera clase de ese año
Curso Grandes Prácticas	Después de los cuatro años se realizaba un curso de un año de duración en Madrid
Materias diarias	Dos clases de materias (de hora y media de duración) y Dibujo (una hora)
Exámenes	Cada dos meses, al final de curso y un examen general al terminar los cuatro años
Repetición de curso	Se podía repetir un año, siempre que el motivo no fuese la desaplicación o mala conducta, pero si no lo superaba era despedido de la Academia
Premio	Por composición de obras para la enseñanza
Gratificación mensuales	Jefe de estudios, 400 rs. vn. Jefe de detalle, 300 rs. vn. Profesor, 200 rs. vn. Ayudante de la clase de dibujo, 150 rs. vn. Ayudante de la biblioteca, 150 rs. vn. Cada uno de los otros dos ayudantes de Academia, 100 rs. vn. Capitán destinado a la Escuela práctica, 200 rs. vn. Subalterno de la misma, 100 rs. vn. Médico cirujano, 160 rs. vn. Sargento conserje, 150 rs. vn. De la misma clase destinado a la biblioteca, 150 rs. vn.
Pago del alumno	10 reales diarios (12 reales diarios por R.O. de 25 de marzo de 1857)
Textos examen ingreso (1859)	<i>Aritmética:</i> Cirodde, Bourdon. <i>Álgebra:</i> Cirodde, Bourdon, Feliú, Lacroix y su Complemento. <i>Geometría:</i> Cirodde, Legendre, Feliú, Vicent, Lacroix. <i>Geometría práctica:</i> Clavijo, Cortazar, Cutillo. <i>Historia:</i> Irujo. <i>Geografía:</i> Letroune.

## CUADRO IV (1870-1875)

Gobierno	Regencia de Serrano (1869-1870). Presidente del Consejo de Ministros: Juan Prim (Guer.) (18-VI-1869 / 27-XII-1870). Ministro de la Guerra Juan Prim (8-X-1868 / 27-XII-1870)
Ingeniero General	Rafael de Echagüe y Bermingham (1868-1872)
Lugar	Guadalajara
Director	Francisco Alemani y Gil de Bernabé (17-VIII-1869 / 30-I-1871)
Jefe de Estudios	-----
Profesores y ayudantes	-----
Aspirantes	Podían ingresar los oficiales e individuos de tropa del Ejército, Milicias y Armada y todos los jóvenes que reuniesen las siguientes condiciones: 1. Poser la aptitud física determinada en la ley de reemplazos del Ejército, 2. No tener impedimentos legales para ocupar cargos públicos, 3. Poser los conocimientos exigidos en el examen de ingreso. Los paisanos debían presentar la documentación siguiente: 1. Fe de bautismo o acta de nacimiento, 2. Certificación donde se hiciese constar que no tenían impedimento legal para ejercer cargos públicos, 3. Certificación de buena conducta, 4. Certificación de haber cursado las materias de Segunda Enseñanza.
Examen de Ingreso	Geometría Descriptiva con sus aplicaciones a las Sombras y Perspectiva, Topografía, Mecánica racional, Física, Química, Mineralogía, Geología, Traducción correcta del idioma francés, Dibujo. Acreditación (por medio de certificación de Establecimientos habilitados) de haber cursado estas materias: Retórica, Psicología, Lógica, Ética, Historia universal y de España, Geografía, Fisiología, Higiene.
Plan de Estudios	Tres primeros años: Lecciones complementarias de Mineralogía, Geología, Topografía y prácticas de Química, Geodesia, Mecánica aplicada, Teoría mecánica de las construcciones, Conocimiento y empleo de los materiales de construcción, Arquitectura hidráulica, Cimentaciones ordinarias e hidráulicas, Caminos ordinarios y de hierro, Puentes, Obras hidráulicas en los ríos y en el mar, Aguas potables, Corte de piedras, de madera y de hierro, Arquitectura civil, Puentes y reconocimientos militares, Castrametación, Artillería, Fortificación de campaña y permanente, Ataque y defensa, Desemfilada, Minas, Arquitectura militar, Táctica general, Estrategia, Dibujo topográfico, de paisaje, de máquinas, de Arquitectura civil y militar, de Artillería y de Fortificación, Ordenanzas generales del Ejército y particular del Cuerpo, Táctica de Infantería, Contabilidad de Compañía y Batallón, Procedimientos militares. Curso de Grandes Prácticas: Literatura militar, Nociones de Geografía militar de Europa y de España, Historia militar de España, Organización y servicio de los Cuerpos de Ingenieros extranjeros, Sitios célebres de plazas de guerra, con los detalles más importantes que los distinguen, Levantamiento de planos topográficos, Proyectos de fortificación, Proyectos de edificios militares, Equitación, Esgrima, Prácticas en los Regimientos de Ingenieros
Materias diarias	Dos clases de materias y Dibujo (de hora y media de duración)
Exámenes	A mitad de curso, final de curso, y uno general de toda la carrera
Repetición de curso	Todo año podía ser repetido un número indefinido de veces si no era por mala conducta o falta de disciplina
Libertad de Enseñanza	La asistencia a clase no era obligatoria, los tres cursos académicos podían estudiarse particularmente, presentándose a los exámenes finales de cada año; sólo la incorporación al Curso de Grandes Prácticas era obligatoria
Observaciones	El Estado facilitaría gratuitamente la enseñanza, sin exigir derechos de matrícula ni exámenes. Todas las clases de la Academia eran públicas y podían asistir oyentes, para lo que se solicitaría el permiso del subdirector

## CUADRO V (1875-1883)

Gobierno	Alfonso XII (1875-1885). Pto. Consejo Ministros: Antonio Cánovas del Castillo (31-XII-1874/12-IX-1875). M <sup>a</sup> Guerra: Fernando Primo de Rivera (8-VI-1875/8-VIII-1875)
Ingeniero General	Eduardo Fernández $\omega$ San Román Ruiz (1875). José de Orozco Zúñiga (1875-1876)
Lugar	Guadalajara
Director	Ramón Medina y Orbeta (17-X-1874 / 11-VIII-1875)
Jefe de estudios	-----
Profesores y ayudantes de profesor	Manuel Pujol (1878), Juan Reyes* (1878, 1880), Federico Vázquez (1878, 1880), Ramiro de Bruna* (1878, 1880), Pedro Pedraza* (1878, 1880), José Marvá* (1878, 1880), Miguel Ortega* (1876-1885), Lorenzo Gallego* (1878), Carlos Banús (1878, 1880) Antonio Vidal* (1877-1888), Manuel Gautier (1880), Enrique Escriú (1878, 1880), Joaquín de la Llave* (1880), Francisco de la Torre (1880), Fernando Arias (1880), José Artoia (1880), Manuel de Luxán (1880), Salvador Bethencourt (1880), y Antonio Ortiz (1880)
Aspirantes	Podían ingresar los oficiales e individuos de tropa del Ejército, Milicias y Armada y todos los jóvenes que reuniesen las siguientes condiciones: 1. Poseer la aptitud física determinada en la ley de reemplazos del Ejército, 2. No tener impedimentos legales para realizar cargos públicos, 3. Poseer los conocimientos exigidos en el examen de ingreso. Tener quince años cumplidos los aspirantes al Curso Preparatorio y dieciséis los aspirantes al primer curso académico, no debiendo pasar de veinticinco; los hijos de militares podían ser admitidos con un año menos de la edad establecida. Los paisanos debían presentar la documentación siguiente: 1. Fe de bautismo o acta de nacimiento, 2. Certificación de no tener impedimento legal para ejercer cargos públicos, 3. Certificación de buena conducta, 4. Certificación de haber cursado en la Segunda Enseñanza Historia universal y de España y Geografía, pudiendo en su defecto tener examen de las que le faltasen
Examen ingreso	Dos ejercicios: uno de Matemáticas y otro de Francés y Dibujo. Certificación de haber cursado en la Segunda Enseñanza Historia universal y de España y Geografía pudiendo examinarse de las que faltasen
Plan de estudios	Cuatro años y uno preparatorio. Las asignaturas que debían cursarse eran: Algebra superior, Geometría del espacio, Trigonometría rectilínea y esférica, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral y sus aplicaciones, Geometría Descriptiva con sus aplicaciones a Sombras y Perspectivas, Planos acotados, Mecánica racional y aplicada, Cinemática, Física, Química, Mineralogía, Geología, Mecánica aplicada a las construcciones, Conocimiento y empleo de materiales, Hidráulica, Caminos ordinarios y de hierro, Canales, Puertos, Obras en los puertos de mar, Corte de piedras, Carpintería, Obras de hierro, Conducción de aguas potables, Iluminación y aprovechamiento de aguas subterráneas, Arquitectura, Artillería, Fortificación de campaña y permanente, Astronomía, Geodesia, Desenfila de obras de fortificación, Minas y puentes militares, Arte militar
Materias diarias	Dos materias y el Dibujo (de hora y media de duración)
Exámenes	A mitad de curso, final de curso y uno general al terminar la carrera
Repetición de curso	Se podía repetir un año, si el motivo no se debía a mala conducta o desaplicación
Pensiones	Pensiones de gracia establecidas para la educación de los hijos de militares: 1. Cinco de dos pesetas diarias para los hijos de militares muertos en la guerra, 2. Quince de una peseta y cincuenta céntimos para los hijos de jefes y oficiales del Ejército, 3. Tres de una peseta para los hijos de oficiales generales. En estas dos últimas clases tenían preferencia los huérfanos.
Textos ingreso Curso Preparatorio (1877)	<i>Aritmética</i> : Cirodde, Bourdon. <i>Algebra elemental</i> : Cirodde. <i>Geometría plana</i> : Cirodde.
Textos ingreso Curso Preparatorio (1878)	<i>Aritmética</i> : Cirodde, Bourdon. <i>Algebra elemental</i> : Cirodde. <i>Geometría</i> : Tratado de Geometría elemental de C. Rouché y Ch. de Comberousse. <i>Geografía</i> : Merelo. <i>Historia universal</i> : Castro. <i>Historia de España</i> : Cerbilla.
Textos enseñanza Academia Cursos preparatorio, primero, segundo y tercero (1880)	<i>Curso Preparatorio. Algebra superior</i> : Cirodde. <i>Eliminación</i> : Piñar. <i>Geometría Analítica</i> : Sonnet. <i>Trigonometría rectilínea y esférica</i> : Blanco de Cela. <i>Geometría Descriptiva</i> : Pedraza y Ortega. <i>Geometría (Tratado de Geometría elemental)</i> : Rouché y Comberousse. <i>Cálculo gráfico</i> : Levy. <i>Primer año. Cálculo Diferencial</i> : Belón. <i>Cálculo Integral</i> : Torner. <i>Astronomía</i> : Delaney. <i>Geometría Descriptiva</i> : Pedraza. <i>Planos acotados</i> : Arroquia. <i>Sombras y Perspectiva</i> : Leroy. <i>Optica</i> : Gannot. <i>Topografía</i> : Bertrand y apuntes <i>Geodesia</i> : Francoeur e id.; Memorial de Ingenieros, 1869 (Aparato Ibáñez); Aparato de Comisión de Ibáñez y Saavedra. <i>Segundo año. Mecanique et Machines</i> : Bour. <i>Statique graphique</i> : Levy. <i>Manuel de l'Ingenieur</i> , 6 <sup>o</sup> , 7 <sup>o</sup> , 8 <sup>o</sup> fascículos: Debauxe. <i>Dinámica, Hidráulica y Neumática aplicadas</i> : Bruna. <i>Tracción en vías ferreas</i> : Marvá. <i>Física</i> : Ganot. <i>Química</i> : Reys. <i>Prácticas de Química</i> : Castro Díaz. <i>Materiales</i> : Vallespín. <i>Geología</i> : Debauxe. <i>Tercer año: Mecánica de las construcciones</i> : Colignon. <i>Empleo de materiales</i> : Vallespín. <i>Cimentaciones</i> : Demarret. <i>Carreteras</i> : Muñoz. <i>Caminos de hierro</i> : Vallespín. <i>Tracción en vías férreas</i> : Marvá. <i>Hidráulica</i> : Piélagu. <i>Obras hidráulicas en los ríos</i> : Minar. <i>Obras hidráulicas en los puertos de mar</i> : Minar, Sganzin. <i>Corte de piedras</i> : Adhemar. <i>Carpintería</i> : Miquel y Pujol. <i>Manual de puentes</i> : Muñoz. <i>Arquitectura</i> : Portuondo-Reynaud. <i>Pararrayos</i> : Moreno. <i>Cuarteles de Infantería y Caballería</i> : comisión del Cuerpo. <i>Almacenes de pólvora</i> : Cazorla y Cerero. <i>Conducción y distribución de aguas</i> : Dupuit. <i>Libros de consulta</i> . <i>Puentes metálicos</i> : Molinos y Promier. <i>Arte de descubrir manantiales</i> : Paramille.

## CUADRO VI (1883-1893)

Gobierno	Alfonso XII (1875-1885). Presidente del Consejo de Ministros: Práxedes Mateo Sagasta (8-II-1881 / 13-X-1883). Ministro de la Guerra: Arsenio Martínez de Campos (8-II-1881/13-X-1883); Joaquín Jovellar (27-XI-1885/4-X-1886)
Director General	Cándido Pieltain Jove-Huergo (1881-1885)
Lugar	Guadalajara
Director	José Galbis Abella (1882-1887) (Dtor. de la A.G.M.). Vicente Climent Martínez (9-V-1885 / 22-IV-1888) (Dtor. de la Academia de Aplicación de Ingenieros)
Jefe de Estudios	Federico Vázquez Landa
Profesores	Miguel Ortega* (1876-1885), Antonio Vidal* (1877-1888)
Aspirantes	Las condiciones que debían cumplir eran: 1.- Ser ciudadano español, 2.- Tener el 1 de septiembre del año de ingreso al Centro la edad de quince años cumplidos hasta un máximo de dieciocho los paisanos, de diecinueve los que acreditasen estar en posesión del grado de Bachiller en Artes y de veintidós los militares pertenecientes al Ejército activo; los hijos de militares podían ser admitidos en la Academia desde la edad de 14 años, 3.- Tener la aptitud física adecuada, 4.- Tener la estatura y desarrollo corporal correspondiente a la edad, 5.- Carecer de todo impedimento legal para ejercer cargos públicos. 6.- No haber sido expulsado de ningún establecimiento oficial de enseñanza. 7.- Poseer los conocimientos del examen de ingreso. Los paisanos debían presentar la siguiente documentación: 1. Acta de nacimiento, 2. Certificación de buena conducta, 3. Cédula personal
Examen ingreso	Primer grupo: Aritmética, Traducción de Francés y Dibujo natural. Segundo grupo: Historia general, Historia de España, Geografía universal y Gramática castellana. Los exámenes del primer grupo eran obligatorios para todos los aspirantes. Respecto al examen correspondiente al segundo grupo, se dispensaba a: 1. Los que acreditasen poseer el grado de Bachiller, 2. Los que presentasen certificados de haber sido aprobados en los Institutos de Segunda Enseñanza de todas las materias comprendidas en este segundo grupo y además de Psicología, Lógica, Ética y Retórica, 3. Los que presentasen certificados de las materias del segundo grupo y además de Latín (1ª y 2ª años) y Retórica, 4. Los que presentasen certificados relativos al segundo grupo de materias y además de Latín e Historia natural.
Plan de estudios	<i>Primer curso.</i> Primer semestre: Primera clase, Álgebra elemental; Segunda clase, Geometría elemental (1ª parte); Tercera clase, Ordenanzas hasta las obligaciones de sargento de Infantería inclusive, Táctica de Infantería hasta sección inclusive, Leyes penales, Gimnasia e Instrucción práctica militar. La clase de Gimnasia y la de instrucción práctica eran alternadas. Segundo semestre: Primera clase, Física y Química; Segunda clase, Geometría elemental (2ª parte); Tercera clase, Instrucción de Compañía, Ordenanzas, hasta las obligaciones de coronel inclusive, Honores, tratamientos, órdenes para oficiales, honores fúnebres, rondas, santo y seña y guardias de plaza, Dibujo de charlot y lineal; Instrucción práctica militar. La clase de Dibujo y la de instrucción eran alternadas. <i>Segundo curso.</i> Primer semestre: Primera clase, Trigonometría rectilínea, Topografía; Segunda clase, Geometría Descriptiva, Planos acotados, Teoría del tiro, Armas portátiles, Material de guerra; Tercera clase, Táctica de Batallón, Geografía militar de Europa, Dibujo topográfico, Prácticas de Topografía, Instrucción práctica de la táctica de Batallón. La clase de Dibujo y la de instrucción eran alternadas. Segundo semestre: Primera clase, Organización militar, Higiene militar; Segunda clase, Fortificación, Castrametación, Servicio interior; Tercera clase, Geografía militar de España, Dibujo de croquis y Esgrima. Las clases de Dibujo y de Esgrima eran alternadas. <i>Curso Preparatorio para Estado Mayor, Artillería o Ingenieros.</i> Primer semestre: Primera clase, Álgebra superior y Geometría Analítica de dos dimensiones; Segunda clase, Historia militar de España y nociones de la de Europa; Tercera clase, Táctica de Brigada, Formación y evoluciones de la Caballería y Artillería, Táctica de las tres armas; Cuarta clase, Equitación, Ejercicios prácticos. Segundo semestre: Primera clase, Geometría Analítica de tres dimensiones Geometría Descriptiva; Segunda clase, Guía del oficial en campaña y reglamento de campaña; Tercera clase, Perfección del Francés; Cuarta clase, Equitación, Ejercicios prácticos. Eran alternadas, en los dos semestres la clase de Equitación y los ejercicios prácticos. Las materias de enseñanza en la Academia, distribuidas en tres cursos, eran las siguientes: Trigonometría esférica, Cálculo infinitesimal, Mecánica racional, Sombras y Perspectivas, Astronomía, Geodesia, Topografía, Física, Química, Telegrafía, Mineralogía, Geología, Conocimientos de materiales, Mecánica aplicada a las máquinas y a las construcciones, Estereotomía, Carpintería, Obras de hierro, Empleo de materiales, Cimentaciones, Hidráulica, Arquitectura, Caminos ordinarios y de hierro, Puentes y túneles, Obras en los ríos y en el mar, Arquitectura legal, Artillería, Fortificaciones de campaña y permanente, Minas y puentes militares, Dibujo, Detall y Contabilidad, Jurisprudencia militar, Equitación y Esgrima
Materias diarias	Se enseñaban tres o cuatro materias
Exámenes	Se realizaban uno a mitad y otro a final de curso
Repetición curso	El alumno era expulsado de la Academia si suspendía dos veces seguidas un mismo curso o tres veces en cursos diferentes
Observaciones	Los alumnos hijos de paisanos pagaban tres pesetas diarias en concepto de Asistencias. Los hijos de militares, cuando el padre no tuviese o hubiese tenido empleo superior a coronel, si no disfrutaba de pensión, pagaban una peseta diaria y cincuenta céntimos de peseta si la tenían. Los hijos de oficiales generales pagaban una peseta diaria o una y cincuenta céntimos, según hubiesen obtenido o no pensión. Los hijos de oficial, cuando el padre hubiese muerto en campaña o a consecuencia de ella, no satisfacían cantidad alguna en concepto de asistencia. A excepción de estos últimos y de los que cobrasen pensión del Estado, todos los alumnos abonaban cinco pesetas mensuales por derecho de matrícula. Para la educación de los hijos de militares en la A.G.M. y en las Academias de Aplicación de Infantería, Caballería y Administración Militar, el Estado abonaba las pensiones siguientes: 234 pensiones de una peseta y cincuenta céntimos, para los hijos de jefes y oficiales, 43 pensiones de una peseta para hijos de oficiales generales, un número ilimitado de pensiones de dos pesetas, concedidas por Real Decreto de 19 de marzo de 1876, para los hijos de militares muertos en campaña, o a consecuencia de ella

- Textos Matemáticas ingreso 1883 *Aritmética*: Serret (traducido por Monteverde)
- Textos Matemáticas ingreso 1885 *Aritmética*: Salinas y Benítez
- Textos Matemáticas ingreso 1886 *Aritmética*: Salinas y Benítez. *Algebra*: Salinas y Benítez.
- Textos Matemáticas ingreso 1887 *Aritmética*: Salinas y Benítez. *Algebra*: Salinas y Benítez. *Geometría*: Ortega

Libros de texto que servían para la preparación, cursos de la Academia General Militar y de la Academia Especial de Ingenieros en el año 1892.

*Preparación. Aritmética*: Salinas y Benítez. *Algebra*: Salinas y Benítez. *Geometría*: Ortega. *Gramática Francesa*: Ostenero. *Tabla de logaritmos*: Schrön. *Primer año. Trigonometría*: Palleto. *Mecánica*: Bruna. *Apuntes de Mecánica*: Navarro. *Física*: Sanjurjo. *Apuntes de Física*: Parellada. *Química*: Serrano Fatigati. *Higiene militar*: Alba. *Literatura militar*: Arraiz. *Servicio de guarnición*: Arraiz. *Servicio de guarnición interior*: Arraiz. *Organización*: Arraiz. *Segundo año. Descriptiva*: Pedraza y Ortega. *Perspectiva*: Arana. *Sombras*: Govantes. *Planos acotados*: Gallego. *Topografía*: Gallego. *Teoría del tiro*: Bazán. *Armas portátiles*: Génova. *Materia de Artillería*: Govantes. *Fortificación*: Soroa. *Derecho internacional*: La Serna. *Tercero preparatorio. Algebra superior*: Benítez y Salinas. *Análisis*: Sommet. *Descriptiva*: Pedraza.

En la Academia de Ingenieros los libros de texto utilizados eran: *Calculo Diferencial*: Belón. *Cálculo integral*: Torner. *Teoría de líneas*: Vidal. *Teoría de Errores*: Faa de Bruno. *Astronomía*: Delonay. *Geodesia*: Francoeur. *Descriptiva*: Pedraza. *Sombras y Perspectiva*: Leroy. *Topografía*: Bertrand, Leagre, Carderera, y Alonso Millán. *Planos acotados*: Arroquia. *Física*: Ganot. *Mecánica y Máquinas*: Bour y Bresse. *Estática general*: Levy. *Dinámica, Hidráulica y Neumática aplicadas*: Marvá. *Pararrayos*: Moreno Tobillas. *Motores*: Debaue. *Mineralogía y Geología*: Debaue. *Química*: Reyes. *Materiales de construcción*: Pardo. *Empleo de materiales*: Vallespin. *Carreteras*: Garran. *Ferrocarriles*: Vallespín y López Garbayo. *Hidráulica, Conducción de aguas, Túneles, Puentes y Cimentaciones*: Debaue. *Obras en el mar*: Bouniceau. *Carpintería y Obras de hierro*: Oslet. *Cúpulas y Casamatas*: López Garbayo. *Corte de piedras*: Adhemar. *Arquitectura*: Reynaud y Portuondo. *Historia de la Arquitectura*: Caveda. *Hospitales*: Labaig. *Cuarteles*: Avilés. *Almacenes de pólvora*: Cazorla. *Artillería*: Hermida. *Balística*: La Llave. *Armas portátiles*: Cano. *Arte Militar*: Vial. *Historia Militar*: Barthelemy. *Geografía Militar*: Hue y Mazarredo. *Fortificación*: Brialmont. *Aplicaciones Tácticas de la fortificación*: Girard. *Historia de la fortificación*: Zastrow. *Ataque y defensa de plazas*: Müllik. *Guerra de sitios*: Brunner. *Guía del zapador*: Arguelles. *Manual de pontonero*: Ibáñez. *Puentes militares*: Suárez y Lagarde. *Ferrocarriles militares*: Eugene. *Telegrafía*: Banns y Ternant. *Minas*: Picardar. *Torpedos*: Sarrepoint.

1. El R.D. de 20 de febrero de 1882 estableció la creación de la Academia General Militar de Toledo, declarando la Academia de Ingenieros de aplicación. El 5 de marzo de 1883 se fijó el Plan de Estudios de la Academia General Militar y el 26 de junio de 1886 el de la Academia de Ingenieros.

## CUADRO VII (1893 -1900)

Gobierno	Regencia de M <sup>a</sup> Cristina (1885-1899). Presidente del Consejo de Ministros: Práxedes Mateo Sagasta (2-XII-1892 / 23-III-1895). Ministro de la Guerra: José López Domínguez (11-XII-1892 / 23-III-1895)
Inspector General de Artillería e Ingenieros	Emilio Calleja e Isasi (1892-1893)
Jefe Sección Ingenieros	Federico Mendicuti y Sarga (1893-1896)
Lugar	Guadalajara
Director	Benito de Urquiza y Urquijo (16-XII-1890 / 28-IX-1898)
Jefe de Estudios	.....
Profesores	.....
Aspirantes	Las condiciones exigidas eran: 1. Los individuos de tropa, si habían servido en filas más de dos años, podían ingresar hasta los veintisiete años y con menos de dos años de servicio, hasta los veintidós; los hijos de militar hasta los veinte y los hijos de paisano hasta los diecinueve, 2. Tener la aptitud física apropiada, 3. Tener la estatura y desarrollo proporcionado, 4. No haber sido expulsado de ningún centro oficial de enseñanza, 5. Poseer el título de Bachiller en Artes. Ésta última condición no se exigía a los individuos de tropa del Ejército o la Armada
Examen ingreso	Las asignaturas eran: Aritmética, Álgebra elemental, Trigonometría rectilínea, Geometría plana y del espacio, Francés, Dibujo de figura. Los aspirantes de la clase de tropa que no poseyeran el título de Bachiller en Artes debían examinarse también de Gramática castellana, Geografía e Historia de España y universal.
Plan de Estudios	<i>Primer curso.</i> Primera clase: Álgebra superior, Trigonometría esférica, Geometría Analítica. Segunda clase: Geometría Descriptiva, Planos acotados, Sombras y Perspectiva. Tercera clase: Ordenanzas generales del Ejército, Higiene militar, Perfeccionamiento del Francés, Dibujo de paisaje, Ejercicios tácticos. <i>Segundo curso.</i> Primera clase: Cálculo Diferencial e Integral y de Probabilidades, Mecánica racional. Segunda clase: Física (sin comprender electricidad), Astronomía, Topografía, Geodesia. Tercera clase: Ordenanzas generales del Ejército, Reglamentos de Infantería hasta batallón inclusive, Honores y tratamientos. Dibujo topográfico a pluma, Idiomas, Ejercicios tácticos. <i>Tercer curso.</i> Primera clase: Mecánica aplicada a las máquinas, Cinemática, Dinámica e Hidráulica aplicada, Termodinámica, Motores, Estudio especial de la máquina de vapor en general y de la locomotora en particular. Segunda clase: Electricidad y Magnetismo, Telegrafía y Telefonía, Química general, Geología, Materiales de construcción (comprendiendo la Metalurgia). Tercera clase: Nociones sobre los reglamentos tácticos de Caballería y Artillería, Detall y contabilidad de los Cuerpos, Código de justicia militar, Literatura militar. Dibujo de lavado a tinta china, Dibujo topográfico en colores, Ejercicios tácticos. <i>Cuarto curso.</i> Primera y Segunda clase: Mecánica aplicada a las construcciones, Resistencia de materiales, Estabilidad de las construcciones, Hidráulica, Empleo de materiales, Albañilería, Carpintería, Corte de piedras, de maderas y de hierro, Cimentación, Carreteras, Ferrocarriles, Navegación de ríos y canales, Puertos de mar y faros, Arquitectura y su historia, Puentes. Tercera clase: Reglamentos de obras y servicios del Cuerpo de Ingenieros, Extinción de incendios, Manual del pontonero, Arquitectura legal. Dibujo de Arquitectura a tinta china y en colores, Ejercicios tácticos, Equitación y Esgrima. <i>Quinto curso.</i> Primera clase: Nociones de Artillería (Balística, estudio general del material, los montajes considerados en su relación con la fortificación, efectos del tiro, armas portátiles), Fortificación permanente (su historia, discusión de los elementos que constituyen la Fortificación actual, aplicación al terreno, proyectos, organización defensiva de los Estados, recintos y fuertes, nociones sobre la marina de guerra y defensa de las costas), Ataque y defensa de las plazas, Fortificación de campaña. Segunda clase: Arte militar (organización, táctica y estrategia), Geografía militar de España y naciones limítrofes europeas, Historia militar Telegrafía militar, Servicio de los ferrocarriles en la guerra, Puentes militares, Minas, Torpedos terrestres y marítimos. Tercera clase: Manual del zapador y minador, Reglamento de maniobras, Reglamento de la Telegrafía militar y de los ferrocarriles, Leyes y usos de la guerra. Dibujo de Artillería, Fortificación, Ejercicios tácticos, Equitación, Esgrima.
Materias diarias	Se enseñaban tres o cuatro materias
Repetición de curso	No se permitía repetir más de una vez un curso, a excepción de los casos de enfermedad
Asistencia a clase	Los dos últimos años era obligatoria la asistencia a clase, los tres primeros se podían realizar particularmente y aprobarlos mediante exámenes por cursos sucesivos
Observaciones	Los individuos de tropa procedentes de alistamiento que ingresasen en la Academia habiendo estado dos años en filas, tenían hasta su ascenso a oficiales la pensión de tres pesetas diarias. Había pensiones para hijos y huérfanos de militares y marinos. Los alumnos debían pagar una cuota mensual, se exceptuaba de ello al personal de tropa procedente de alistamiento con dos años de servicios en filas y a los hijos y hermanos de militares o marinos muertos en campaña o a consecuencia de ella.