

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

IV

EL OCHOCIENTOS
Pensamiento, profesiones y sociedad

Rafael Rubén Amengual Matas	André Grelon
Juan Carlos Ara Torralba	Jesús Pedro Lorente Lorente
Javier Aracil Santonja	Guillermo Lusa Monforte
Ángel Calvo Calvo	Carlos Jesús Medina Ávila
Horacio Capel Sáez	José Ignacio Muro Morales
Francisco Fernández González	Javier Ordóñez Rodríguez
Irina Gouzévitch	Manuel Silva Suárez

REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»
PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

Publicación número 2.736
de la
Institución «Fernando el Católico»
(Excma. Diputación de Zaragoza)
Plaza de España, 2 · 50007 Zaragoza (España)
Tels.: [34] 976 288878/79 · Fax [34] 976 288869
ifc@dpz.es
<http://ifc.dpz.es>

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA SUÁREZ, Manuel
El Ochocientos: Pensamiento, profesiones y sociedad / Manuel Silva Suárez. —
Zaragoza: Real Academia de Ingeniería : Institución «Fernando el Católico» :
Prensas Universitarias, 2007

776 p. : il. ; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España ; IV)
ISBN: 978-7820-920-0

1. Pensamiento-Sociedad-España-S. XIX. I. Institución «Fernando el Católico», ed.

© De los textos, sus autores, 2007.

© De las fotografías, sus autores. Eventualmente los servicios fotográficos de los archivos, bibliotecas, colecciones, fundaciones o museos que se citan.

© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007.

Cubierta: La locomotora Mataró, de la primera línea de ferrocarril peninsular (Barcelona-Mataró, 1848), sobre un arco de fábrica. Flanquea la entrada al edificio de la Universidad de Barcelona por el «jardín anterior parte oeste», mientras que al este se encontraba una pequeña montaña de carbón de Sant Joan de les Abadesses, rematada con una vagoneta cargada con ese mineral. *Álbum de la Exposición Catalana de 1877* (fotos de Juan Martí). Ferrocarril, exposición y fotografía, tres rasgos característicos del singular desarrollo técnico del Ochocientos.

Contracubierta: Lámina (reordenada) de la monografía del ingeniero industrial (1856) Francisco de Paula Rojas Caballero-Infante, sobre «Calentamiento y ventilación de edificios», una de las primeras escritas sobre la materia en español (*Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, Madrid, vol. vi, 1868, pp. 221-283).

ISBN: 978-84-7820-814-2 (obra completa)

ISBN: 978-84-7820-920-0 (volumen iv)

Depósito Legal: Z-3885-07

Corrección ortotipográfica: Ana Bescós y Marisancho Menjón

Digitalización: María Regina Ramón y Cristian Mahulea

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

La actividad científica y técnica del Real Cuerpo de Artillería en la España del XIX

Carlos Jesús Medina Ávila
Arma de Artillería del Ejército de Tierra

La artillería española se ha caracterizado a lo largo de su historia por un fuerte espíritu de cuerpo, una gran cohesión entre sus componentes y un constante apego a sus tradiciones, motivado en gran medida por el alto grado de especialización técnica de sus componentes. El culto a sus héroes, a sus símbolos y a su patrona¹, y el intento de los artilleros de mantener a toda costa su fuero especial han sido ejemplos significativos de ello. Este *esprit de corps* empezó a forjarse ya desde épocas tempranas, y alcanza su punto culminante en el siglo XIX. A lo largo de la centuria, la artillería española eclosiona de tal forma que llega a constituir la segunda arma más importante, tanto orgánica como numéricamente, del Ejército español.

El Cuerpo de Artillería tiene además un relevante protagonismo en el periodo decimonónico, no solo en su vertiente militar como parte integrante del Ejército, sino también en la vida política de una España convulsa, y en el seno de la sociedad, donde desempeña un papel importante en los ámbitos de la investigación, el desarrollo tecnológico y la actividad industrial. Como bien expresa Tomás de Morla en el prólogo de su *Tratado*,

Si la artillería es recomendable por su importante y general influjo en las operaciones militares, no lo es menos por la estensión y sublimidad de los conocimientos que exige para tratar de ella dignamente: conocimientos que forman uno de los ramos más escasos, difíciles y complicados de las ciencias fisicomecánicas aplicadas a los diversos usos de la sociedad. Esta ciencia se puede dividir en dos partes, ambas especulativas y

¹ El patronazgo de santa Bárbara es una de las tradiciones con más arraigo entre los artilleros españoles, y una de las de mayor antigüedad. La devoción parece remontarse a las primeras décadas del siglo XVI, según prueban documentos existentes en el Archivo General de Simancas, citados por historiadores artilleros tan autorizados como A. OLIVER COPONS, 1896, p. 316, o J. VIGÓN, 1947, t. III, pp. 258 y ss. De los catorce santos protectores existentes, santa Bárbara es la que defiende del rayo, el fuego, la muerte repentina sin confesión y la provocada por explosiones. El patronazgo de los artilleros españoles es compartido por los de otras naciones, así como por los ingenieros de minas y los de armamento, y otros colectivos.

prácticas a un tiempo: la una tiene por objeto el arreglo, fábrica y construcción de las armas, municiones, máquinas y pertrechos; y la otra el uso y manejo de ellos².

Las nuevas concepciones tácticas, derivadas de las ideas de Federico el Grande, Guibert, Napoleón o Clausewitz, determinan el aumento de su proporción en relación con las otras armas, el incremento de sus misiones y su empleo en masa en el combate, conjunta y coordinadamente con la infantería y la caballería. La artillería entra definitivamente en el campo de batalla, por méritos propios, como una potente arma de combate, capaz de constituir un factor resolutivo. Pero si en los aspectos meramente militares los avances son grandes, en el plano técnico serán muy superiores. Para hacer frente a los retos planteados, los artilleros tienen que dotarse de materiales más ligeros, más móviles, con mayor alcance y precisión y, sobre todo, más aptos para ser empleados con suficiente rapidez y maniobrabilidad. Esto determina la aplicación de las tecnologías más vanguardistas en campos como la química, la metalurgia, la mecánica, la electricidad, la óptica, las matemáticas, la física o la topografía. Factor decisivo es la formación científica y técnica de sus oficiales facultativos, recibida en las aulas del Real Colegio y de la Academia de Segovia, que hacen posible la dirección de las fábricas militares, parte sustancial del entramado industrial de España.

Para que un oficial de artillería pueda estar impuesto y versado [...], es necesario que lo esté en la geometría, cálculos superiores, en la mecánica en general, en química y metalurgia; y sobre todo en el arte de hacer experiencias con exactitud³.

Estas son, a grandes rasgos, las cuestiones que fijan las atribuciones de los oficiales artilleros, desde principios de un siglo en el que los avances se suceden en una progresión geométrica sin parangón con etapas anteriores: solo en los últimos cincuenta años, la artillería evolucionará más que en los casi cuatro siglos y medio anteriores.

I

DESARROLLO Y EVOLUCIÓN ORGÁNICA DE LA ARTILLERÍA ESPAÑOLA A LO LARGO DEL SIGLO XIX

A finales del XVIII, los Reales Ejércitos de Carlos IV están inmersos en las operaciones militares de la campaña de los Pirineos. La guerra contra la Convención Francesa, después de tantos años de paz, ha puesto en evidencia sus carencias, lo que hace percibir la necesidad imperiosa de renovar la institución militar para afrontar los graves retos a que será sometida la nación. El Real Cuerpo de Artillería no es una excepción. A pesar de la capacidad y la preparación técnica de sus componentes, su estructura apenas ha sufrido variación desde la promulgación del reglamento redactado por el conde de Gazola en 1762⁴.

² T. de MORLA, 1816, t. I, p. VI.

³ *Ibidem*, t. I, p. VII.

⁴ *Reglamento del Nuevo Pie, en que Su Majestad manda se establezca el Real Cuerpo de Artillería*, de 29 de enero de 1762. El teniente general Félix Gazola, conde de Esparavara, Cereto-Landi y Macineso,



11.1. Emblemas artilleros: *Los cañones cruzados, acompañados por la pila de balas y la corona real (fuente: dibujo de Carlos J. MEDINA, Ultima Ratio Regis, 1992) y la bomba llameante (fuente: vidriera en la Academia de Artillería de Segovia) son los emblemas tradicionales que han llevado los artilleros a lo largo de la historia. El primero de ellos se llevaba ya en los botones de las casacas dieciochescas, y perduró en gorras, hebillas de correajes, cartucherines, botonaduras y otros elementos del uniforme hasta bien entrado el siglo xx. La bomba, adoptada en 1802, se lleva desde entonces en los cuellos de los uniformes de la Artillería española.*

1.1. La transformación orgánica

El principal impulsor de los cambios en estos primeros años del xix es el Príncipe de la Paz, Manuel Godoy. Consciente de los problemas surgidos, ordena la formación de una Junta de Constitución del Ejército, integrada por prestigiosos oficiales⁵.

era comandante general de la Artillería en Nápoles, donde debió de ejercer su cargo a plena satisfacción de Carlos III pues este le trajo a España tras su coronación. Nombrado inspector general de Artillería en 1761, fue el impulsor de las principales reformas efectuadas en la artillería española del xviii.

⁵ Carlos IV nombra a Godoy, por Real Decreto de 10 de octubre de 1801, «Generalísimo de mis armas de mar y tierra, que os deben reconocer como jefe superior, y dirigiros todos sus recursos, pues de vos deben depender los sistemas de dirección y economía de todos los cuerpos». Durante su gobierno se ocupó de mejorar las condiciones de la institución militar, para compensar el desinterés de Carlos IV por sus ejércitos. No obstante, su labor en el ámbito de la política militar ha sido muy criticada, aunque no se le puede negar, al menos, un cierto impulso organizativo y la acertada elección de sus colaboradores. La comisión nombrada, en la que estaban representados todos los cuerpos e institutos del Ejército, tenía una importante presencia artillera, condicionada quizás porque su presidencia la ostentaba Tomás de Morla. El general escogió a oficiales del Real Cuerpo formados en el Colegio de Segovia y con experiencia en campaña tan cualificados como los tenientes coroneles Joaquín Navarro y Juan de Ara, o el capitán Mariano Bresón, número uno de la promoción de Daoiz.

Tras la guerra de las Naranjas, se acomete la reestructuración, acorde con las necesidades de una nación que encara el nuevo siglo expectante ante los caprichos militares de Bonaparte.

Parte del proyecto, dirigido a la organización de un Ejército moderno y eficaz, consiste en dotarle de una buena artillería. La nueva ordenanza, que se aprueba el 22 de julio de 1802, determina su composición a comienzos de siglo⁶, y perfila la artillería que, tan solo seis años después, hará frente a los franceses. Por vez primera en su historia, la artillería española adopta una estructura regimental. Las fuerzas de los batallones hasta entonces existentes se organizan para servicios de campamento y guarnición en cinco regimientos y tres compañías fijas⁷, cinco de obreros y cuatro de artilleros inválidos. En 1806⁸ el 5.º Regimiento se integra en los otros cuatro, las compañías fijas se transforman en brigadas⁹ y se crean otras quince compañías más. En resumen, a fines del primer sexenio, el Real Cuerpo ha sido reestructurado en pro-

⁶ *Ordenanza dividida en catorce reglamentos que S. M. manda observar en el Real Cuerpo de Artillería para sus diferentes ramos de tropa, cuenta y razón y fábricas*. Esta ordenanza representó un gran avance, y estuvo vigente hasta bien entrada la segunda mitad del XIX. De sus catorce reglamentos, los cuatro primeros y el último se refieren a la organización y al régimen económico del personal, siendo los restantes verdaderos tratados científicos de los diferentes ramos cuyas competencias tenían a su cargo los artilleros, y que «están llenos de las reglas económicas y gubernativas de los establecimientos, como en todas las demás ordenanzas sucede; pero en éstas, todo lo que hace relación al modo de fabricar, reconocer, probar, conservar, etc., son preceptos que deben estar y están al nivel de los conocimientos teóricos y prácticos del ramo; y por tanto, un solo artículo de ellos no ha podido entenderse sin poseer a fondo la ciencia de Artillería» (R. de SALAS, 1831, p. 153). Los reglamentos citados son los siguientes: I. El de constitución del Real Cuerpo de Artillería en Europa, su fuerza, organización, uniforme, armamento, sueldos, ascensos, retiros y sucesión del mando accidental; II. El de constitución del Cuerpo de Cuenta y Razón de artillería, sueldos y obligaciones de sus empleados (estableciendo con ello un avanzado y detallado sistema de contabilidad e intervención); III. El servicio del Real Cuerpo en tiempo de paz; IV. El del gobierno económico de los regimientos y demás tropa de artillería; V. El de la instrucción teórica y práctica; VI. El del servicio en campaña, en que se comprende el sistema que ha de adoptarse para la recolección del ganado de tiro y carga; los empleados que ha de haber en este ramo, sus obligaciones y leyes penales para los capataces, mayores y mozos de las brigadas; VII. El de las fábricas de pólvora dependientes del ramo de artillería; VIII. El de las fundiciones de artillería de bronce; IX. El de las maestranzas; X. El de las fábricas de municiones de hierro colado; XI. El de la fábrica de fusiles y pistolas; XII. El de la fábrica de piedras de chispa; XIII. El de las fábricas de armas blancas; XIV. El del juzgado privativo del Real Cuerpo de Artillería.

⁷ Los regimientos tomaban la denominación de la ciudad en que se establecía su plana mayor: el 1.º Regimiento en Barcelona, el 2.º Regimiento en Cartagena, el 3.º Regimiento en Sevilla, el 4.º Regimiento en La Coruña y el 5.º Regimiento en Segovia. Por su parte, de las tres Compañías Fijas, dos de ellas guarnecían Ceuta y la otra se establecía en Mallorca.

⁸ *Reglamento de nueva constitución que S. M. manda observar para el Real Cuerpo de Artillería, de 1806. Reglamento adicional al primero de la Ordenanza general del Real Cuerpo de Artillería de 23 de julio de 1802*.

⁹ La brigada equivale al actual Grupo de Artillería.

fundidad, adoptando los conceptos tácticos más modernos y un papel importante en la denominada *táctica de las tres armas*, aspecto que se ve ampliado con la publicación de la *Colección de Ejercicios facultativos* de José de Urrutia¹⁰.

Al invadir Napoleón la Península Ibérica, la artillería —incluidas las fuerzas expedicionarias del marqués de la Romana en Dinamarca— cuenta con 4 regimientos, 3 brigadas y 15 compañías fijas y la plana mayor del cuerpo. La guerra de la Independencia hace imprescindible la organización de nuevas unidades para atender a las operaciones, muchas veces por iniciativas particulares de algunos jefes o de las mismas juntas provinciales. De entre todas, la Brigada Maniobrera¹¹, creada el 27 de octubre de 1808, y los batallones de tren¹², organizados en 1813 a propuesta del director general Martín García Loygorri, son las que mayor trascendencia tendrán posteriormente en la evolución orgánica del Real Cuerpo.

El conflicto supone una terrible ruptura en todos los ámbitos de la vida española. El Ejército acusa la situación de forma más convulsa y dolorosa aún por su directa implicación, y sufre una profunda transformación: el Ejército Real se convierte en Ejército Nacional¹³, con la subsiguiente crisis de mentalidad y de cambio radical en el concepto de la institución militar. Los artilleros no son una excepción: la artillería pasa por años difíciles, no solo a consecuencia de la penuria económica de posguerra, sino también por la inestabilidad política. A principios de 1817 el entonces Cuerpo Nacional de Artillería —nombre que había recibido el 12 de abril de 1812 por decreto de las Cortes de Cádiz— retoma su antigua denominación de *Real Cuerpo*, y fija de nuevo su fuerza¹⁴. Con el advenimiento del Trienio Liberal cambia nuevamente su nombre al de *Cuerpo Nacional*, y la Ley Orgánica de 9 de junio de 1821 lo dota de una nueva

¹⁰ *Colección de Ejercicios facultativos para la uniforme instrucción de la tropa del Real Cuerpo de Artillería, formada por disposición del Excmo. Sr. D. Joseph de Urrutia, Capitán General de los Reales Ejércitos, Ingeniero general de éstos, y Comandante general interino del Real Cuerpo de Artillería*, Madrid, Imprenta Real, 1801.

¹¹ Organizada con los restos de las compañías a caballo regimentales, sería el germen de los escuadrones a caballo de artillería.

¹² *Reglamento provisional para la creación y servicio de los batallones del tren de Artillería, aprobado por Real Orden de 16 de septiembre de 1813*. La misión principal de un batallón de tren es el traslado de las piezas y los carros de municiones, tanto en la aproximación al campo de batalla como en los cambios de asentamientos en que no pueda efectuarse el movimiento a brazo. Los cinco batallones de tren, uno para cada uno de los ejércitos de operaciones, cuyos oficiales proceden de las clases de tropa del cuerpo, se organizan a semejanza del cuerpo de tren de la artillería francesa, para evitar que se siguiesen produciendo situaciones comprometidas en combate, por la poca disposición de los muleros contratados, «gentes indisciplinadas, desaprensivas, poco dadas al esfuerzo y menos al heroísmo» (J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 56).

¹³ Constitución española de 1812, título VIII, «De la fuerza militar nacional».

¹⁴ El reglamento, se somete a aprobación por el director general de Artillería Martín García Loygorri, y se aprueba por Real Orden de 17 de enero de 1817. Esta organización fue meramente nominal debido a la situación económica que atravesaba la nación.

estructura: en 1823, antes de la entrada de los Cien Mil Hijos de San Luis, cuenta con 5 regimientos a pie, 5 escuadrones ligeros a caballo y 5 batallones de tren, 64 compañías fijas de veteranos, 67 compañías de milicias y, a su cargo, 18 compañías de obreros, 5 escuela prácticas, 5 maestranzas, 25 comandancias y parques de plaza, 8 fábricas¹⁵, el Museo de Artillería y la Compañía de Caballeros Cadetes.

1.2. El Cuerpo de Artillería, de disolución a disolución

Con la restauración absolutista, Fernando VII anula lo dispuesto desde 1820, disuelve el Ejército¹⁶ y, con ello, el Cuerpo Nacional de Artillería. Casi la totalidad de sus componentes son licenciados, preservándose solo algunas unidades formadas por leales realistas que se hacen cargo interinamente del arma hasta su reorganización.

En paralelo se inician los procesos de purificación política. Drásticamente, un gran número de los miembros del Cuerpo son sometidos a «juicios de purificación», quedando en situación de «indefinidos» hasta que se compruebe su posible participación en actividades políticas¹⁷. La situación interna se resiente mucho con todos estos acontecimientos. Como expresa Vigón, en los años siguientes, una vez reorganizado el Ejército,

conviene fijarse en la situación que entonces se creaba a los oficiales. Reingresados en las escalas muchos de los que en ellas figuraban antes de la disolución, mientras otros seguían en la situación de impurificados y aun algunos en otras más lesivas [...] era inevitable un malestar interno, un desasosiego y una tirantez que no podían redundar en bien del servicio [...]. Daño que se dejaba sentir en todo el Ejército y que, por lo que toca al Cuerpo de artillería, se vio atenuado por la conducta caballerosa, llena de comprensiva discreción del Director General, D. Joaquín Navarro Sangrán¹⁸.

Ante la creciente amenaza de liberales y de partidarios del infante don Carlos, Fernando VII decide la reconstrucción del Ejército. El 23 de abril de 1824, la artillería recibe un nuevo pie, que se aumenta progresivamente en años posteriores, y se aco-

¹⁵ Fábricas de fusiles de Ripoll, Oviedo y Plasencia; la de armas blancas de Toledo; la de pólvora de Murcia; la fundición de bronce de Sevilla, y las de municiones de hierro colado de Trubia y Sargadelos (J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 61).

¹⁶ Real Decreto de 1 de octubre de 1823.

¹⁷ Los denominados «juicios de purificación» eran expedientes secretos, abiertos con la intención de averiguar las actividades políticas de los encartados durante la etapa constitucional: si habían concurrido a «reuniones bulliciosas» o tomado parte en «asonadas», si habían lucido la cinta verde o cualquiera otra divisa de significación liberal, si habían tomado parte en conversaciones subversivas contrarias a la religión o al rey, o si habían manifestado excesivo celo en la obediencia a los mandatos emanados de los liberales. A la espera de la resolución del expediente, el encausado quedaba en situación de «indefinido», sin paga ni prest. Ha de señalarse que, por entonces, la mayoría de los oficiales facultativos de artillería pasaban por «muy afectos a las ideas políticas avanzadas» (J. VIGÓN, 1947, t. II, pp. 62 y 71, y 1930, pp. 70 y ss.).

¹⁸ J. VIGÓN, 1930, pp. 75 y ss.

mete una nueva reforma apenas cuatro años después, el 31 de mayo de 1828. A pesar de los esfuerzos por recuperar el espíritu de cuerpo, el escenario restrictivo del que se partía, en 1832, a un año del estallido de la guerra civil, su constitución hace que sea claramente deficiente, y solo cubra los mínimos ante un eventual conflicto armado que se intuye muy próximo. Lo mismo sucede con las fábricas, que, prácticamente, han permanecido sin actividad alguna desde la guerra contra los franceses.

Tras el fallecimiento de Fernando VII, la cuestión sucesoria desencadena la primera guerra carlista. El Ejército toma parte, casi en su totalidad, por la regente María Cristina, mientras que los partidarios de don Carlos se ven obligados a improvisar el suyo. El desarrollo de las operaciones hace necesaria la adaptación orgánica de la artillería para el combate y el aumento de sus fuerzas, a todas luces insuficientes. En febrero de 1833, con carácter de urgencia, el Gobierno ordena la creación de una brigada de campaña, procede apresuradamente al artillado de las plazas de guerra y las costas y dota a las unidades con un mayor número de tropa para «tiempo de guerra». Por sucesivos desdoblamientos se organizan hasta tres brigadas de campaña más, y las tácticas empleadas en la campaña impulsan la creación de una artillería específica para el combate en montaña, así como la organización de compañías de artillería de la Milicia Nacional para la defensa del territorio.



11.2. Uniformes del Real Cuerpo: (1) Capitán, Regimiento a pie, 1805 (fuente: Reglamento de Uniformidad de 1805); (2) Teniente coronel, de diario, y comandante, de gala, destinados en la Plana Mayor del Cuerpo, 1862 (fuente: Álbum de la Artillería Española, 1862). Los uniformes vestidos por los artilleros desde la organización del Regimiento Real, en 1710, hasta la adopción de los uniformes caquis, se han caracterizado por el colorido azul con cuellos, puños y forros de las prendas en color rojo.

Al terminar la guerra se acomete una nueva reestructuración del Ejército, y se adapta la organización de la artillería, que queda inconclusa, pues tras la caída de Espartero el Gobierno provisional la deja sin efecto. El 30 de agosto de 1843 todas las secciones se organizan en unidades tipo brigada, quedando distribuidas en los cinco departamentos existentes. Organización que no sufrirá más cambios sustanciales hasta finales de la década de los cincuenta, en la que la artillería española toma parte de forma destacada en la guerra de África.

En la segunda mitad de siglo, los artilleros asumen un papel protagonista, no solo en el ámbito militar, sino también —y quizás con mayor relevancia— en el desarrollo tecnológico e industrial de la nación, como se verá posteriormente, y en la turbulenta política interior. Las disoluciones, transformaciones y desdoblamientos originan nuevas unidades, y los cambios que se suceden en la estructura territorial del Ejército, al dividirse la Península e islas adyacentes en doce distritos, provocan la desaparición de los antiguos departamentos y la creación de las comandancias generales de artillería, lo que hace imprescindible un nuevo redespliegue de todas las unidades¹⁹.

La revolución de septiembre de 1868 da paso a un Gobierno provisional que, necesitado del apoyo de un ejército adicto, premia ciertos acontecimientos pasados que considera como precedentes de su éxito. Entre otros, recompensa a Hidalgo de Quintana, protagonista de los luctuosos sucesos de 1866 en el cuartel de San Gil²⁰, que es ascendido a mariscal de campo. La cuestión artillera contra Hidalgo será importante en el devenir histórico de la artillería española y de la misma nación, pues

¹⁹ Reforma trascendente es la supresión, tras medio siglo de existencia, del Cuerpo de Cuenta y Razón de Artillería, que fiscalizaba la actividad de las unidades y establecimientos artilleros, por Real Decreto de 29 de diciembre de 1852. Su personal se adscribirá al Cuerpo de Administración Militar, encargado desde entonces de proveer a los establecimientos artilleros de los empleados necesarios para la custodia de los efectos y para llevar la contabilidad. Poco tiempo después, también es suprimida la «escala práctica». Creada a principios de siglo, proporcionaba expectativas de promoción a las clases de tropa, que podían ascender a los grados de oficiales subalternos en determinadas condiciones. A mediados de siglo se suscitó la cuestión de los ascensos de los «prácticos» a jefes, lo que suponía la ruptura de la unidad de procedencia de la oficialidad artillera, con la previsible pérdida del nivel técnico del cuerpo. La supresión, el 11 de noviembre de 1866, y el pase de todos sus componentes a las armas de infantería y de caballería, supuso el fin de un conflicto larvado de difícil solución.

²⁰ En 1866, el entonces capitán de artillería Baltasar Hidalgo de Quintana, implicado en una conjura de la que formaban parte los generales Prim, Moriones, Contreras y Pierrad, hizo proselitismo entre los sargentos de artillería de Madrid, algo que, incluso entre los militares más implicados en política, era considerado como traición. El 22 de junio, cuando estalla el motín, los sargentos del cuartel de San Gil entran en el Cuarto de Banderas. Los oficiales, al intentar sofocar la sublevación, mueren heroicamente a manos de sus subordinados. El Cuerpo de Artillería considerará a Hidalgo culpable de la muerte de sus compañeros, y el incidente, ampliamente tratado por la historiografía artillera, constituirá el punto de inflexión del cambio de mentalidad política de los artilleros: si hasta entonces han defendido las ideas liberales y progresistas, desde ese momento se identificarán con los partidos moderados o conservadores. Un detallado relato de los sucesos, en J. VIGÓN, 1930, pp. 112 y ss.

causa la quiebra del primer intento de monarquía constitucional en España y el primer experimento republicano de su historia²¹.

El decreto de reorganización de 7 de febrero de 1873 supone en la práctica la disolución del Cuerpo de Artillería, que queda dividido en dos agrupaciones: una facultativa, que comprende la dirección y el servicio de fábricas, maestranzas, parque, escuelas prácticas, juntas superiores, academia y profesorados; y otra integrada por los regimientos y las secciones armadas²². Aprobado por la Cámara, el decreto es presentado por Ruiz Zorrilla a Amadeo I el día 8 de febrero. El rey, que no concibe un Ejército sin una artillería mandada por sus propios oficiales, se niega en principio a firmarlo, pero ante la amenaza de dimisión que le formula el presidente, lo hace al día siguiente. Posteriormente anuncia su inquebrantable decisión de renunciar a la corona.

Curiosamente, en su preámbulo, el decreto refiere motivos científicos y técnicos para la separación de los artilleros del servicio de armas:

El gran desarrollo que han experimentado las ciencias aplicadas a la guerra, y especialmente el Arma de Artillería en los ejércitos modernos, ha impuesto la necesidad de organizar tan importante servicio con sujeción a nuevas bases que ya sirven en este punto a las principales naciones de Europa [...]. Separar las funciones facultativas de las meramente militares; encomendar a hombres de ciencia todo lo relativo a la parte

²¹ Ya mariscal de campo, Hidalgo de Quintana —que tenía poderosos e influyentes protectores— es nombrado en 1872 capitán general de Navarra y Vascongadas, con residencia en Vitoria. El día de su toma de posesión, los jefes y oficiales artilleros se niegan a presentarse ante él, por lo que procede a enviarlos a sus respectivos domicilios en calidad de arrestados, presentando luego su dimisión al ministro de la Guerra, Fernández de Córdova. El presidente del Consejo de Ministros, Manuel Ruiz Zorrilla, y el ministro de la Guerra, decididos a zanjar de una vez por todas las graves disensiones entre el general y el Cuerpo de Artillería, proponen la formación de un tribunal de honor compuesto por artilleros. El tribunal no llega a formarse, pero se acepta que Hidalgo declare «bajo palabra de honor» su inocencia en los hechos de San Gil. Este se niega, por entender que se le presiona en su espíritu y honor. La revisión del proceso, ordenada por el mismo Ruiz Zorrilla, le encuentra exento de culpa, y se le destina de nuevo a Cataluña por Real Decreto de 3 de febrero de 1873. Al enterarse de este nuevo nombramiento, los artilleros de todas las guarniciones hacen pública su intención de pedir la licencia absoluta si al general se le concede un mando que tenga a sus órdenes a oficiales del cuerpo. La radicalización de los artilleros es espoleada, además, por los debates en el parlamento y por la propia prensa civil y militar. En los días siguientes, entre el 4 y el 6 de febrero, comienzan a llegar al Ministerio de la Guerra las peticiones de licencia, salvo los oficiales que se encuentran sirviendo en ultramar, que, por las circunstancias bélicas excepcionales que concurren, estiman obligación ineludible y de honor permanecer en sus puestos. El presidente considera muy grave la situación: el Estado y el Ejército no pueden tolerar esta actitud, contraria a la disciplina y al buen orden. De conformidad con el ministro de la Guerra, y a su propuesta, el día 7 de febrero de 1873 presenta en el Congreso de los Diputados un real decreto de reorganización.

²² En la agrupación facultativa, denominada *Plana Mayor Facultativa*, tendrían ingreso todos los jefes y oficiales del cuerpo, mientras que el mando de las unidades sería ejercido por los que lo solicitasen, siendo cubiertas las plazas vacantes por jefes y oficiales de otras armas y con los ascendidos de la clase de tropa. Al formarse escalas independientes en cada una de las agrupaciones, el solicitar un mando de unidad suponía, de hecho, la baja en la escala activa o facultativa.

técnica de este instituto; dejar a otros el cuidado de aplicar a las necesidades de la guerra los recursos proporcionados por aquéllos; [...] procurar por una parte el progreso de los procedimientos científicos que asegura la precisión en el material de artillería y por otra la precisión de las operaciones que dan eficacia a su acción en los campos de batalla²³.

Al decreto le sigue una orden circular del Ministerio de la Guerra que ordena la entrega del mando de los regimientos a los sargentos primeros más antiguos. Tres días más tarde, el 11 de febrero, Ruiz Zorrilla lee en el Congreso el «Escrito de Renuncia de S. M. el Rey de España Don Amadeo de Saboya» y esa misma noche se proclama la Primera República.

La disolución causa una gran conmoción en el seno del Ejército, a pesar de las diferencias que separan a los cuerpos facultativos del resto de las armas. De hecho, hay dificultades para cubrir las vacantes dejadas por los artilleros en sus regimientos²⁴, en unos tiempos en los que los conflictos bélicos contra cantonalistas, rebeldes cubanos y carlistas desangran a la nación. Como cita Houghton,

A pesar de los esfuerzos del Gobierno, el ejército se resintió mucho de la ausencia de los oficiales de artillería, las baterías fueron muy mal servidas y la indisciplina se introdujo en sus filas con gentes incapaces o, al menos, de escasa experiencia a las que el soldado respetaba poco²⁵.

Pocos meses hacen falta para que el presidente de la República, Emilio Castelar, declare ante las Cortes su propósito de reorganizar el Cuerpo de Artillería. Por decreto de 21 de septiembre de 1873²⁶, reingresan de manera casi inmediata la gran mayoría de los jefes y oficiales, quedando tal como estaba antes de su disolución.

[el Cuerpo de Artillería], en la clandestinidad profesional, [se organizó] como un grupo de presión sobre el poder político; su reorganización por Castelar demuestra su autoridad en el teatro de operaciones para sofocar conflictos crónicos y, por último,

²³ El texto completo del real decreto y el de otras disposiciones complementarias han sido recogidos por J. VIGÓN, 1930, pp. 155 y ss. Según González-Pola, «cabe pensar que algunos vieran en la cuestión promovida por los artilleros la ocasión de saldar viejas deudas con una institución muy corporativista y, sobre todo, ejemplo en este sentido para el resto del ejército» (P. GONZÁLEZ-POLA, 2003, p. 90).

²⁴ *Ibidem*, p. 89. En los momentos más delicados, se recurrió al Cuerpo de Artillería de la Armada, cuyos oficiales, una vez hubieron cumplido con su deber, mostraron su solidaridad con sus compañeros del Ejército. Y también a los ingenieros industriales civiles, que declinaron la invitación.

²⁵ A. HOUGHTON, 1890, p. 160.

²⁶ Ver el texto del real decreto en J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 10 y ss. El Cuerpo de Artillería guardaría por este decreto eterna gratitud a Castelar. En 1876, restablecida ya la monarquía, le regala un artístico medallón y, a su muerte, el 29 de mayo de 1899, los artilleros de la guarnición de Madrid acuden a su entierro y acompañan su cadáver hasta el cementerio. Cuando en 1908 se levanta el monumento del madrileño paseo de la Castellana, la oficialidad encarga a Benlliure que esculpa un cañón en el mismo, como homenaje al ilustre tribuno. A la larga, la unidad del cuerpo se vio fortalecida, gracias a la actuación de la junta provisional que había velado por los intereses artilleros durante esos ocho fatídicos meses.

sumándose, tras decisión colegiada, al pronunciamiento de Sagunto, sobre todo en Madrid, decide definitivamente el éxito de aquel. El triunfo del espíritu corporativista es innegable²⁷.

I.3. Un último cuarto, plagado de reformas

La restauración borbónica en la figura de Alfonso XII es acogida por los artilleros con satisfacción. No en vano, la gran mayoría son «evidentemente alfonsinos, como reacción contraria a la revolución que tanto humilló al Cuerpo»²⁸. Sin embargo, el cambio de régimen no trae novedades importantes en lo que a la orgánica se refiere: al iniciarse 1875, la artillería peninsular está compuesta por cuatro regimientos a pie, cuatro montados de batalla, dos de posición, tres de montaña, un escuadrón de remonta y cuatro secciones de obreros. Además de estas unidades armadas, los artilleros siguen teniendo a su cargo las maestranzas y parques, y los establecimientos fabriles, en los que se procura la aplicación de los últimos adelantos tecnológicos²⁹. Finalizada la guerra carlista, se crea en 1878, con las compañías de obreros y el personal de fábricas, el Cuerpo del Personal del Material de Artillería³⁰.

La reforma acometida por Martínez Campos en 1882 trae consigo una nueva reorganización: en 1883 se reestructura la artillería a pie, y al año siguiente los regimientos montados se convierten en divisionarios y de cuerpo de ejército, denominaciones que no suponen, en sí, la adscripción a ese tipo de grandes unidades, prevista tan solo de forma transitoria.

Mayores repercusiones tiene el proyecto de reformas militares de 1887, concebido por el general Cassola, el más importante y ambicioso de la Restauración. Una de sus propuestas, la unificación de la carrera profesional, es fuertemente contestada por los artilleros y los otros cuerpos facultativos, que no están dispuestos a renunciar a su modelo de carrera, basado en el sistema de promoción por «escala cerrada», según el cual se asciende por antigüedad únicamente cuando se produce una vacante del empleo superior. La medida, que se aprueba por decreto en 1889, supone la abolición definitiva de los grados personales en el Ejército y la unificación del sistema de ascensos. Como expresa Puell de la Villa,

²⁷ P. GONZÁLEZ-POLA, 2003, p. 171.

²⁸ *Ibidem*, p. 165.

²⁹ Los establecimientos fabriles dependen directamente del director general de Artillería, según establecía el artículo 3.º de la Real Orden de 15 de julio de 1861.

³⁰ Conforme la industria militar se va tecnificando, es imprescindible proporcionar a los obreros mayores conocimientos técnicos. La necesidad de regular eficientemente este personal, cada vez más numeroso, pone de manifiesto la importante actividad industrial de la artillería. A ello responde la organización de este nuevo cuerpo, compuesto por el personal que prestaba servicio en los establecimientos fabriles. Estos obreros podían ser contratados, filiados, personal eventual o personal de planta fija. A su vez, estos últimos se subdividían en *personal pericial* (maestros de fábrica, maestros de taller y obreros aventajados) y *personal no pericial* (o auxiliares de artillería).

Los artilleros, muy afectados [...], llegaron al acuerdo de comprometerse individualmente a no vulnerar el principio de ascenso por antigüedad, que consideraban íntimamente ligado a su tradición corporativa³¹.

Durante la regencia de María Cristina y el reinado de Alfonso XIII, se producen grandes variaciones en el Ejército, que afectan sustancialmente a la orgánica del arma. En 1889 se suprime la Dirección General, y se crea al año siguiente la Sección de Artillería, dependiente del Ministerio de la Guerra. Las unidades se reorganizan de nuevo en 1891. Dos años después, el Ministerio de la Guerra asume todas las funciones de la Inspección General de Artillería, que desaparece.

	1805	1822	1832	1841	1864	1868	1871	1874	1880	1889	1896	1901
Director general/inspector	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mariscal de campo	5	6	5	5	5	5	4	5	5	5		
Brigadier/general de brigada	5	11	5	5	13	12	14		15	17	5	
Total generales	11	18	11	11	19	18	19	6	21	23	6	1
Coronel	17	40	24	33	38	34	25	39	45	54	59	60
Teniente coronel	26	58	33	41	52	47	31	58	63	79	102	112
Comandante	20	10	20	13	58	40	18	58	74	108	143	170
Total jefes	63	108	77	87	149	121	74	155	182	241	304	342
Capitán	85	137	88	125	161	147	160	183	200	321	433	450
Teniente	71	101	104	145	310	256	310	189	247	418	373	468
Subteniente/alférez	133	110	129	142								
Total oficiales	289	348	321	412	471	403	470	372	447	739	806	918
Total general	363	474	409	510	639	542	563	533	650	1.003	1.116	1.261

Cuadro 11.1. Evolución numérica de la oficialidad del Cuerpo de Artillería. (Fuentes: *Memoria sobre la Organización Militar de España en 1871, redactada por el Depósito de la Guerra*, Madrid, Imp. Depósito de la Guerra, Madrid, 1871; M. PILÓN h. 1840; J. VIGÓN, 1947).

³¹ F. PUELL DE LA VILLA, 2000, p. 105. La Junta Central del Cuerpo recogería y daría forma al deseo de los artilleros de obligarse a renunciar a los ascensos por méritos de guerra, tomándose el acuerdo de recoger en un álbum las firmas de los que suscribían este compromiso. A partir de entonces, a la salida de la Academia de Artillería de Segovia, los promovidos a teniente estampaban su firma en las páginas del álbum —actualmente depositado en la misma Academia de Segovia—, que se encabezaban con el siguiente texto: «Los artilleros que firman en este álbum quieren conservar en el Cuerpo, y transmitir con su ejemplo a los que vengan a formarlo, el tradicional espíritu de honor, unión y compañerismo que recibieron de sus antecesores, con el que alcanzó las glorias y prestigios que goza para bien la Patria y el honor de sus individuos. Y considerando que la escala cerrada es condición indispensable para el logro de tan altos fines, resuelven mantenerla entre sí, ofreciendo por su honor renunciar (por los medios que la ley permita) a todo ascenso que tengan en el Cuerpo o en vacante de general, y no les corresponda por razones de antigüedad». La cuestión de la escala cerrada también será motivo del enfrentamiento con el general Primo de Rivera durante la Dictadura, y el desencadenante de una nueva disolución del cuerpo.

En la última década del siglo, las nuevas reformas efectuadas por López Domínguez³² tienen una gran repercusión. Primero, por la nueva división territorial de España en siete regiones militares, a cada una de las cuales corresponde un cuerpo de Ejército; y luego, por el necesario aumento de fuerzas para afrontar la insurrección en Cuba. Pero también para adaptarse a nuevas normas y tácticas, como las dictadas para el artillado de las costas, la organización de columnas de municiones y parques móviles de campaña, o el refuerzo de la artillería de campaña.

Termina así la eclosión de la artillería española. Había comenzado el siglo con solo 6 batallones y algo más de 350 mandos. Afronta ahora la nueva centuria con más del triple de oficiales, 10 batallones de plaza y 17 regimientos de campaña.

II

LA FORMACIÓN DE LOS OFICIALES FACULTATIVOS DEL REAL CUERPO

En la introducción a este capítulo se ha hecho mención a la importancia de la formación recibida por los oficiales. La labor iniciada por el Real Colegio, la prestigiosa institución fundada en 1764³³, será continuada en la Academia de Artillería, nombre que toma por decreto de 9 de mayo de 1867. Como expresa Pérez Ruiz,

Exacto y sin interrupción ha sido el cumplimiento del fin del Colegio-Academia, contenido en el primer reglamento, desde aquel día de primavera de 1764: Que los alumnos «se eduquen constantemente en máximas de religión, y honor, y se instruyan en todo lo conducente al desempeño de mi servicio»; detallando el siguiente, de 1804, que reciban una «particular y sobresaliente educación civil, militar y facultativa» [...], y el de 1830, que se les dé «la competente instrucción religiosa, civil y científica...» [...] En cuanto a la parte facultativa, el primer reglamento señala como «primer instituto de la Academia el criar buenos oficiales de la Artillería»; precisando el de 1830 que el Colegio «proporcione unos oficiales de Artillería dignos de igualar, y si es posible superar, a los de las naciones más civilizadas por su conocimiento en los continuos adelantos que se están haciendo en el arma y en lo general del arte de la guerra»³⁴.

Ya desde su etapa fundacional, los conocimientos que se imparten en el Real Colegio en las áreas de Matemáticas, Mineralogía, Física y Química, constituyen un

³² Sus reformas militares no fueron muy afortunadas. Según Alonso Baquer, que define al general artillero como posibilista y «reformador de pocos vuelos que apenas supuso otra cosa que una ayuda tardía a la tradicional preponderancia decimonónica de los cuerpos facultativos», las reformas son «más bien una paralización [...] que un programa de modernización de las fuerzas armadas [...]. Las campañas [...] iban a poner a prueba tanto a los órganos del poder ejecutivo como a las unidades del Ejército. El conjunto no funcionó» (M. ALONSO BAQUER, 1971, p. 196).

³³ La fundación del Real Colegio de Segovia fue impulsada por Félix Gazola, que sería su primer director. La primera academia militar de nuestra nación, en el sentido moderno, fue inaugurada el 16 de mayo de 1764. Sobre Gazola, ver nota 4.

³⁴ P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, p. 44.

alto porcentaje de los entonces conocidos. Incluso en los procedimientos de enseñanza, la institución es puntera. La metodología está dirigida a despertar el interés de los cadetes hacia una vasta cultura general, procurando la asimilación de los conocimientos científicos más avanzados, enseñando a razonar con rigor y a resumir con claridad y precisión los resultados, mediante el empleo no solo de libros de texto, sino con la redacción de memorias sobre temas propuestos por los oficiales profesores, especialmente en las clases de artillería y ciencias naturales³⁵.

II.1. Vertiente científica y planes de estudios del Real Colegio de Segovia

Los planes de estudios irán evolucionando a lo largo del siglo. El 1 de enero de 1804, en plena etapa reformista de Godoy, se aprueba un reglamento para el Real Colegio, que sustituye a la ordenanza de 1768. El ciclo formativo de los oficiales es de tres años y diez meses³⁶, al término de los cuales

pasarán a Madrid, donde se dedicarán al estudio y curso de la Química, ciencia absolutamente precisa para completar su inteligencia en muchos asuntos principales del instituto de la Artillería; y quando al fin de un año, por medios convenientes y eficaces,

Curso	Asignaturas principales	Asignaturas accesorias
1.º	Cálculo numérico y lineal Geometría especulativa y práctica	Principios de Religión Ortografía y Gramática Ejercicios de fusil Baile
2.º	Secciones cónicas Aplicaciones de Álgebra a la Geometría Fortificación	Lenguas Baile
3.º	Cálculo diferencial e integral Mecánica Dibujo	Geografía Historia Esgrima
4.º	Tratado de Artillería Dibujo Operaciones prácticas	Geografía Historia Ejercicios facultativos

Cuadro 11.2. Ciclo formativo. Materias que se imparten, según el Reglamento de 1804.
(Fuente: P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, p. 133).

³⁵ Estas características serán parte de las propugnadas por la Institución Libre de Enseñanza, a mediados de siglo, el intento pedagógico inspirado en la filosofía de Karl Christian Friedrich Krause (krausismo), que tendrá una gran repercusión en la vida intelectual española.

³⁶ Excepto los que obtengan la calificación de sobresaliente, que deben permanecer un curso más, al cabo del cual serán promovidos a tenientes.

se adquiera una absoluta certeza de su instrucción en aquella ciencia y sus progresos en estos conocimientos, les concederé el sueldo de Teniente del Cuerpo y continuarán siendo empleados en las comisiones facultativas³⁷.

La guerra de la Independencia tiene también una grave repercusión en el Real Colegio. Con la llegada a Segovia de las tropas francesas en la misma primavera de 1808 comienza una etapa de docencia itinerante, denominada en la historiografía artillera clásica como los años del «peregrinar del Colegio»³⁸, en los que se consigue con gran esfuerzo dar continuidad a las actividades académicas, manteniendo las mismas exigencias y el alto nivel en los estudios. Tras múltiples avatares, en 1816 se reanudan las clases en el Alcázar para continuar con la formación de unos oficiales que

ciertamente eran respetados en Europa por su espléndida formación científico-militar [...] Tanta insistencia por parte de los Artilleros en mantener la enseñanza y promoción de oficiales formados en su Academia, estaba perfectamente justificada, no sólo por el prestigio de su esmerada formación. Todo ello obedecía a la firme convicción de que «LA CIENCIA VENCE» [...]. El propio General Suchet, hizo un reconocimiento público a la oficialidad artillera española cuando tras el sitio de Tarragona en junio de 1811, al pasar revista a los prisioneros, les ponderase, llegando a decir que aquellos hijos del Colegio Artillero, protagonistas de tan memorable sitio, «eran los mejores Oficiales de Artillería de Europa»³⁹.

En 1819 se suprimen los cursos de Química y Metalurgia que estudiaban los alumnos distinguidos en Segovia y Madrid —los denominados *estudios sublimes*— ante las dificultades surgidas por el cierre de la escuela de Louis Proust. Se aumenta el ciclo formativo a cinco años, siendo los cuatro primeros divididos en semestres, y la enseñanza en materias científicas recibe un fuerte impulso, con una atención especial al apartado teórico y a la práctica experimental. Como puede observarse (cuadro 11.3), el peso de los cuatro primeros años lo tienen las materias científicas, más particularmente las Matemáticas y la Física. Solo en el último año se abordan las materias específicamente militares. Sin embargo, la enseñanza de los futuros oficiales sufre cambios sustanciales en años posteriores. El Real Colegio se ve obligado a un nuevo

³⁷ *Reglamento de nueva constitución en el Colegio Militar de Caballeros cadetes del Real Cuerpo de Artillería, de 1 de enero de 1804*. Artículo 11.

³⁸ El 1 de diciembre de 1808, el Real Colegio es evacuado, iniciando los profesores y 50 cadetes —de edades comprendidas entre los trece y los dieciséis años— una marcha en condiciones verdaderamente dramáticas que dura tres meses y catorce días, por tierra y por mar, y que ocasionará una ausencia de Segovia de más de cinco años. La heroica marcha, al mando del profesor Francisco Dátoli, sin medios de transporte y sin más ropa que la puesta, atraviesa la sierra de Guadarrama y pasa por Salamanca, Orense, Braganza, Oporto, Coimbra, Lisboa, Huelva, La Palma, Sanlúcar, Sevilla, Cádiz y Menorca, para recalar, finalmente, en Mallorca. Muchos son los autores que han tratado las vicisitudes hasta su llegada a las Baleares. Entre ellos han de citarse Vigón, Pérez Ruiz, Lanuza Cano, Oliver-Copons (Eduardo), Fajardo y Gómez de Travededo y Herrero Fernández-Quesada.

³⁹ M.^a D. HERRERO FERNÁNDEZ-QUESADA, 1995, p. 296. El comentario proviene de las *Memorias* de Suchet.

Curso	Semestre	Asignaturas principales	Asignaturas accesorias
1.º	Primero	Aritmética completa	Religión
	Segundo	Álgebra, hasta las ecuaciones de segundo grado inclusive, con las doctrinas de las razones y la aplicación de estos principios a la resolución de los problemas numéricos y literales	Ejercicio de fusil Baile
2.º	Primero	Geometría especulativa	Baile
	Segundo	Conclusión del Álgebra y su suplemento	Lengua francesa Geografía Historia
3.º	Primero	Trigonometría rectilínea Geometría práctica Geometría descriptiva	Dibujo militar Lengua francesa
	Segundo	Aplicación del Álgebra a la Geometría	
4.º	Primero	Cálculo diferencial e integral	Fortificación
	Segundo	Mecánica, comprendiendo la Estática, Dinámica, Hidrostática e Hidrodinámica	Química mineral Levantamiento de planos
5.º		Artillería, Ejercicios facultativos, Maniobras de fuerza, Gran táctica de infantería, Ordenanza general, Ordenanza del cuerpo, Formación de procesos, Manejo de compañía, Esgrima y Equitación.	

Cuadro 11.3. Plan de estudios según el reglamento de 1819. (Fuente: P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, pp. 173-174).

éxodo en 1823, ante la proximidad de las tropas francesas del duque de Angulema, y es suprimido poco después.

El Colegio General Militar⁴⁰, que se asienta en el Alcázar de Segovia y cuyo reglamento se aprueba el 20 de diciembre de 1824, toma a su cargo la formación de los oficiales de todas las armas. A este centro

tenían prohibida la entrada, por R. O. de 4 de abril de 1825, los cadetes del extinguido Colegio de Artillería que lo fueron antes del mes de mayo de 1820, y los que lo fueron en tiempo posterior que tuvieran más de quince años; consintiéndose a todos éstos, una vez purificados, poder seguir con sus estudios de modo privado en los Cuerpos bajo la inspección del Director General del Arma, prometiéndoles ser ascendidos después de examinados, «cuando se estimara oportuno»⁴¹.

⁴⁰ El precedente inmediato del Colegio General es el fundado por el teniente coronel del cuerpo Mariano Gil Bernabé durante la guerra de la Independencia. A su vez, este centro, por su concepción, puede considerarse como antecesor de la actual Academia General Militar. Sobre el mismo, ver U. MARTÍNEZ-FALERO y A. HUERTAS, 2001.

⁴¹ P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, p. 181.

El sistema de enseñanza conjunta con los oficiales de otras armas no da los resultados apetecidos. Prueba de ello es la solicitud de restablecimiento del Real Colegio efectuada a S. M. el Rey, en 1828, por el director general de Artillería teniente general Carlos O'Donnell, visiblemente preocupado por la decreciente calidad de la formación de los futuros oficiales artilleros. Del extenso documento, recogido por Pérez Ruiz⁴², se extraen algunas significativas frases:

Señor: El Real Cuerpo de Artillería, además del servicio peculiar de su arma, tiene a su cuidado la dirección de todas las Fábricas de Armas y Municiones, Maestranzas, Fundición de Cañones y toda clase de pertrechos de guerra, para cuyo buen desempeño se requieren conocimientos científicos en diferentes materias, y un caudal de inteligencia, celo y actividad que formando una vasta y espinosa ciencia exige se proporcione y fomenten en los que por su destino se han de ocupar de ella [...]. Notorios son los adelantos que los Oficiales de este Real Cuerpo hicieron en la facultad desde la erección del Colegio de caballeros cadetes. En la parte científica, perfeccionando con la aplicación de sus luces todos los establecimientos puestos bajo su dirección, nada dejaron de envidiar en las armas y demás pertrechos que en los mismos se construyeron en comparación con los Estrangeros, ni en la dirección del manejo y servicio peculiar del instituto [...]. Tales resultados son debidos a los principios adquiridos por los Oficiales de este Cuerpo en aquel establecimiento, donde se cimentaron la noble emulación y el prudente espíritu de Cuerpo, que produjeron efectos tan singulares [...]. En el día el Cuerpo no cuenta para cubrir la considerable baja que ya tiene la Oficialidad facultativa y las ordinarias del tiempo de paz, con otros jóvenes que los que proporcione el Colegio general militar [...]; pero la precisa diseminación en que se halla es causa de que no reciban una instrucción uniforme y adecuada cual lo exige el exacto conocimiento de las diferentes materias que abraza el instituto [...]. Los adelantamientos y mejoras de los varios ramos que abraza la facultad de Artillería y son consiguientes a los de las Ciencias Físico Matemáticas depende de la continuada aplicación, estudio e ilustración de sus oficiales, por que los resultados son de una trascendencia muy grave en razón de que la menor innovación que se haga en fundición de piezas, municiones, carruajes, etc. [...] por lo que es indispensable procurar que la primera educación sea la más sólida [...] evitar con oportuna previsión llegue la época en que concluidos los pocos Oficiales científicos que han quedado, pierda el Cuerpo la reputación que adquirió, con admiración y sentimiento de las Naciones Estrangeras [...]. Suplico humildemente a V. M. [...] se digne mandar se restablezca la Compañía de Caballeros Cadetes del Real Cuerpo de Artillería.

Tan razonada petición es atendida, y el Real Colegio se restablece al año siguiente en Alcalá de Henares, «ínterin subsista ocupado el Alcázar de Segovia». El nuevo reglamento establece un plan de enseñanza cuyas materias son similares a las del de 1819, si bien se aumenta el ciclo formativo a seis cursos, este último de un semestre. Tras un nuevo exilio en el Seminario de Nobles de Madrid, forzado por la guerra carlista, el Colegio retorna a sus orígenes segovianos a finales de 1839. No obstante, el cambio en los planes generales de estudios militares desemboca en la apertura de un nuevo Colegio General Militar en 1843. En él deben cursarse los dos años de estudios

⁴² *Ibidem*, pp. 183-187.

encaminados a la formación de la oficialidad de todas las armas del Ejército, aunque aquellos que quieran ingresar luego en los cuerpos facultativos, como el de artillería, han de cursar un tercer año en la Escuela de Aplicación correspondiente⁴³. Esta escuela y su profesorado⁴⁴ pasan a establecerse en Sevilla en 1855, al considerarse que, encontrándose en esa ciudad las fábricas más importantes a cargo del cuerpo, su enseñanza podía ser más eficaz, «siendo más fácil adquirir los conocimientos facultativos que en Segovia mediante el estudio de sus planos o maquetas»⁴⁵. La situación dura tan solo un año, pues en 1856, tras la publicación de un nuevo reglamento⁴⁶, se ordena su restablecimiento en el convento de San Francisco de Segovia. Este último será, a partir de marzo de 1862, la sede del Real Colegio: el día 6 de ese mismo mes, el Alcázar es presa de un voraz y pavoroso incendio que lo reduce prácticamente a escombros⁴⁷. Aunque el histórico edificio es restaurado posteriormente⁴⁸, los cadetes de artillería, que lo habían ocupado durante un centenar de años, no regresarán a la «cuna de tantas generaciones de artilleros [...] su verdadera alma máter»⁴⁹.

El cambio de mentalidad en los modelos de enseñanza de este último tercio de siglo tiene su incidencia en el ámbito militar, si bien los artilleros ya venían practicando esta metodología desde principios de siglo⁵⁰. Según Alonso Baquer,

⁴³ Evidentemente, la puesta en funcionamiento de un proyecto así no es instantánea, por lo que, durante el periodo de transición, la artillería continúa con el antiguo sistema de enseñanza, quedando el Real Colegio dividido en dos secciones: la Escuela de Aplicación, integrada por subtenientes que procedían del anterior plan, y la Escuela Especial de Artillería, que preparaba a los cadetes para su ingreso en el nuevo Colegio General (P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, pp. 198 y ss.).

⁴⁴ Profesores de la talla de De la Llave, en Artillería, López Pinto en Mecánica aplicada o Cascajares en Fortificación y Dibujo. Las condiciones de exigencia académica habían aumentado, a la par que los conocimientos del periodo, y hacían más difícil alcanzar el estatuto de oficial de artillería.

⁴⁵ P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, p. 202.

⁴⁶ El nuevo reglamento, de 10 de enero de 1856, establece un ciclo de cinco años. Los tres primeros se imparten en la Escuela Especial de Artillería de Segovia, en el Alcázar —que pasa a denominarse con carácter oficial *Colegio de Artillería*— y los dos últimos en la Escuela de Aplicación, en su nueva localización en el convento de San Francisco. En el plan de estudios, las materias científicas tienen un destacado protagonismo e incorporan los últimos conocimientos en campos como la metalurgia, la resistencia de materiales, la topografía y la geodesia o la mecánica. No por ello, sin embargo, se deja de prestar atención a las materias específicamente militares y a la artillería en particular.

⁴⁷ Un relato pormenorizado del incendio, su origen y consecuencias, puede leerse en E. OLIVER COPONS, 1916, cap. VII, pp. 321 y ss.

⁴⁸ La restauración del Alcázar no da comienzo hasta septiembre de 1882. Las circunstancias políticas, de un lado, y la falta de interés de los sucesivos Gobiernos, de otro, retrasan las actuaciones veinte años. Una vez finalizadas las obras principales, la Real Orden de 14 de enero de 1896 dispone que el edificio sea cedido de nuevo por el Ministerio de Fomento al de la Guerra, con destino exclusivo a dependencias del Cuerpo de Artillería. Finalmente, el 26 de enero de 1909 se hace cargo del mismo el coronel director de la Academia.

⁴⁹ E. OLIVER COPONS, 1916, p. 333.

⁵⁰ Ver nota 37.

La moderada aceptación de los métodos de «la enseñanza intuitiva», con mucho diálogo, con apuntes personales en lugar de libros de texto, con trabajo manual, prácticas de laboratorio, juegos, deportes, excursiones por el campo [...], hizo más parecidas en la reforma el estilo de la Institución Libre a las Academias Militares que a las Facultades⁵¹.

El Colegio y la Escuela de Aplicación se refunden en un solo centro de enseñanza, la Academia de Artillería, que comienza su andadura el 1 de julio de 1867, y cuyo primer reglamento, aprobado al año siguiente, es sustituido apenas dos años después por otro basado en el sistema de libre enseñanza. Las características diferenciales, más que en las materias de estudio, residen en los elementos del régimen interior. El ciclo de formación es de tres años, tras los cuales se cursa uno más de «grandes prácticas» en los establecimientos fabriles y en las unidades, a cuyo término se obtiene el empleo de teniente. La enseñanza, con carácter de externado para todos, puede efectuarse libremente, y se permite la asistencia de oyentes a todas las clases.

Poco tiempo después, en 1873, la Academia es clausurada, como consecuencia de la disolución, aunque las clases y los exámenes no se suspenden⁵². Una vez reorganizado el cuerpo, el centro continúa su labor con la misma reglamentación hasta que, en 1878, se aprueba una nueva cuyas principales diferencias son la supresión de la libertad de enseñanza y el aumento de la duración de los estudios a cinco años.

En 1882, año clave para la enseñanza militar, se crea en el Ministerio de la Guerra la Dirección General de Instrucción Militar. De ella dependen la nueva Academia General Militar, que se ubicaría en Toledo, y las academias de aplicación de las distintas armas y cuerpos⁵³. Cuatro años más tarde, el centro de enseñanza artillero, ya dependiente de la citada Dirección General, recibe un nuevo reglamento que puede considerarse como de transición entre los decimonónicos de la segunda mitad de siglo y los modernos de la siguiente centuria⁵⁴.

⁵¹ M. ALONSO BAQUER, 1971, p. 203.

⁵² Sobre la disolución, ver nota 21. La Academia de Segovia, solidaria con sus compañeros de armas, cierra sus puertas el mismo día 8 de febrero, trasladándose sus alumnos a una casa particular donde continúan las clases vestidos de paisano, bajo la dirección del coronel Luis Bustamante y Campaner. Tras la reorganización, el mariscal Miguel Gómez del Valle, director general interino de Artillería, da la orden de convocar exámenes y conceder validez a los celebrados en la academia particular. Además de su restablecimiento, se dispone la creación de otra academia preparatoria a la que pueden asistir los tenientes y alféreces, ascendidos desde las clases de sargentos durante la disolución, que desearan ingresar en el Cuerpo.

⁵³ En la Academia General Militar se cursan los dos primeros cursos comunes. Los aspirantes al ingreso en los cuerpos facultativos, como el de Artillería, han de cursar otro más, denominado *preparatorio*. Después, ingresan con el empleo de alférez en la academia de aplicación correspondiente, donde deben examinarse de otros tres cursos de un año, tras los cuales son promovidos a tenientes.

⁵⁴ Las materias científicas siguen ocupando un lugar destacado en el contexto de la enseñanza artillera, y a las ya clásicas se incorporan otras novedosas. Las asignaturas abarcan Trigonometría esférica, Sombras, Perspectiva, Elementos de estereotomía, Topografía y Geodesia, Cálculo infinitesimal,



11.3. «Situación difícil». Cadetes de Artillería en un aula de la Academia, de José Cusach, 1887: La metodología empleada en las clases se dirigía a despertar el interés de los cadetes hacia la cultura general, especialmente en materias científicas, siendo frecuentes las exposiciones orales y la redacción de trabajos sobre temas propuestos por los oficiales profesores. (Óleo s/lienzo, colección particular; fuente: G. FRONTELA et ál., *Al pie de los cañones*, 1994).

De la calidad del centro, de sus medios y de la enseñanza que se imparte en estos años de final de siglo, comparable a la de los mejores centros universitarios civiles contemporáneos, es reflejo la circular que el inspector general de Artillería e Ingenieros, el teniente general Agustín de Burgos y Llamas, ordenó publicar en la *Colección Legislativa del Ejército*, tras su visita de inspección en agosto de 1890:

La amplia, bien ordenada y completa biblioteca, formada volumen a volumen desde 1862; sus bien distribuidas y ordenadas salas de máquinas y modelos donde desde la citada fecha se ha reunido cuanto puede necesitarse para cooperar a la vasta instrucción que reciben en este centro los alumno de artillería, tan completa y en muchos ramos superior a la que se recibe en las primeras Academias militares de Europa y

Mecánica racional, Física y elementos de Termodinámica, Química, Mecánica aplicada a las máquinas, Motores y resistencia de materiales, Fortificación de campaña y permanente, Minas y Puentes militares, Nociones de Arquitectura aplicada a la industria militar, Química industrial y fabricación de pólvoras y artificios, Industria militar en todos sus ramos, Mecánica aplicada a la Artillería, Descripción de material de artillería y armamento, Dibujo, Inglés, Alemán o Árabe, Ordenanzas, Reglamentos, Jurisprudencia, Constitución del Estado, Literatura militar, Documentación y Contabilidad militar, Equitación e Hipología y Esgrima (P. A. PÉREZ RUIZ, 1960, pp. 252-253).

América; sus magníficas clases de Física, Química y Dibujo⁵⁵; el espacioso y completo laboratorio químico, gabinete de Física [...], en una palabra, todas las clases y dependencias demuestran ha presidido en sus instalaciones un perfecto conocimiento de las necesidades de la época respecto a la enseñanza [...] me han hecho conocer que al par que los alumnos reciben la enseñanza más completa y esmerada [...]»⁵⁶.

Con la supresión de la Academia General Militar en 1893⁵⁷, la Academia de Artillería iniciará el nuevo siglo como centro único de formación de oficiales, en el que cursarían los cinco años de su formación.

II.2. El Memorial de Artillería, revista corporativa científica y cultural, como vehículo de difusión de los conocimientos artilleros

La formación de los oficiales no finaliza con su salida del Colegio-Academia. El perfeccionamiento de sus conocimientos y de su instrucción es un asunto al que los jefes de las unidades prestan una atención preferente. Es habitual la organización de conferencias en los acuartelamientos, en las que se exponen las más diversas cuestiones sobre tiro, fortificación, técnica de materiales o empleo táctico. Además, en las cabecezas departamentales se organizan, a partir de la segunda mitad de siglo, cátedras de idiomas y academias regimentales. Esta actualización de conocimientos se complementa con la organización de viajes de instrucción, las convocatorias que se efectuaban por órdenes circulares para la redacción de memorias, y la organización de cursos que

desarrollados algunos en los centros fabriles con diversos propósitos, [...] contribuyeron a difundir ideas y métodos nuevos, mantuvieron despierta la curiosidad profesional y dieron al Cuerpo de Oficiales de Artillería la competencia técnica que le era indispensable⁵⁸.

Todas estas inquietudes científicas, así como las de índole histórica o literaria, junto con las más diversas noticias y vicisitudes del arma, se recogen en el *Memorial de Artillería*, verdadera institución y órgano de difusión del cuerpo⁵⁹, que constituye

⁵⁵ En 1888, se le concedió a la Academia el Diploma de Honor de la Exposición Universal de Barcelona por «la excelencia de todos los objetos que presenta, descollando una magnífica colección de dibujos hecha por los alumnos, y por la gran instrucción que en su conjunto reciben éstos, a lo cual es debida la importancia científica de tan distinguido Cuerpo» (en la *Relación de las recompensas otorgadas por el jurado de la Exposición Universal de Barcelona, publicada por la Comisión Regia de la misma*, p. 24).

⁵⁶ Colección Legislativa n.º 76, de 18 de agosto de 1890.

⁵⁷ Como expresa González-Pola, algunos historiadores han achacado la supresión de la Academia General Militar al carácter artillero de López Domínguez. «La realidad es que, en efecto, desde el principio los cuerpos facultativos pusieron pegas a la enseñanza común, basándose en la especialización requerida por estos cuerpos, y los hechos le dieron la razón» (P. GONZÁLEZ-POLA, 2003, p. 243).

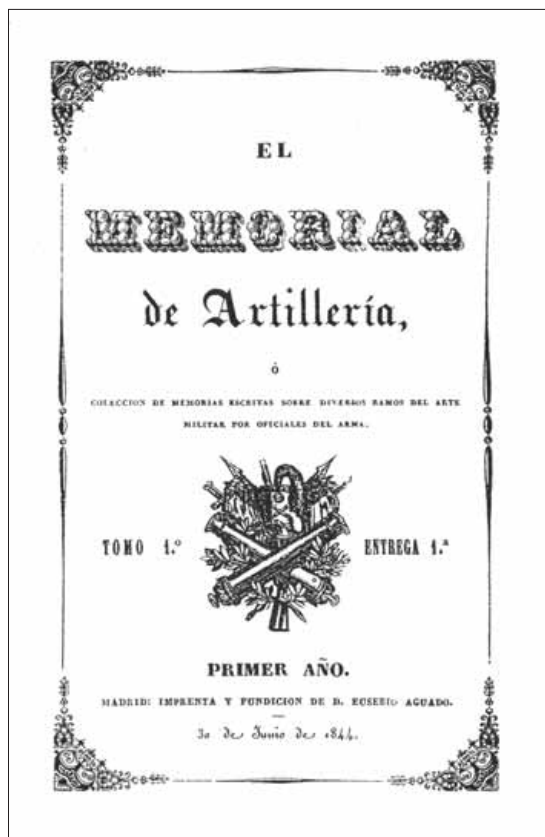
⁵⁸ J. PÉREZ RUIZ, 1947, t. II, p. 463.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 268.

«una invitación continua al estudio y archivo de conocimientos y recuerdos profesionales»⁶⁰.

Aunque ya en la década de los años treinta Joaquín Navarro Sangrán, entonces director general de Artillería, había encargado a la Junta Superior Facultativa la publicación de aquellos trabajos cuyo conocimiento pudiera ser de utilidad para los oficiales de artillería, el origen del *Memorial* se halla en una orden de Francisco Javier de Azpiroz, quien, en 1844, nombra una comisión

para el examen y publicación periódica de las «Memorias» concernientes a los diversos ramos de nuestra Arma que existían en los archivos, así como para dar cuenta de los adelantos y variaciones de las fábricas, de los resultados de las experiencias y pruebas que se practicaran en los Departamentos y de cuanto hiciera relación al material y personal, objetos interesantes todos y que parecían ignorados por falta de publicidad⁶¹.



11.4. Portada de la primera entrega del Memorial de Artillería: En junio de 1844 aparecía el primer número del Memorial de Artillería o Colección de memorias escritas sobre los diversos ramos del Arte Militar por oficiales del Arma. La publicación profesional, una de las primeras de su clase en Europa, recogía las inquietudes científicas, históricas y literarias de los artilleros, así como las más diversas noticias del Arma, reflejando fielmente las grandes transformaciones que tuvieron lugar a lo largo del siglo XIX. (Fuente: colección particular).

⁶⁰ *Ibíd.*, p. 463.

⁶¹ *Ibíd.*, p. 268.

El primer número aparece en junio de 1844⁶², siendo Juan Domínguez su primer director. A este le siguen artilleros ilustres de la talla de Luis Agar, Joaquín María Enrile, Pedro de la Llave, Patricio Álvarez Núñez, Luis Felipe Alix y Adolfo Carrasco y Sayz. La publicación artillera se distribuye a lo largo de la segunda mitad de siglo en varias series diferentes⁶³, incluso en volumen y formato. De gran calidad para su época, la revista mejora su impresión tipográfica constantemente, incorporando litografías en 1846, láminas en varios colores en 1862 y fotografías en 1872. Según expresa Carrasco y Sayz, es un «reflejo fiel de las transformaciones y adelantos de la Artillería durante la segunda mitad del siglo XIX, tan fecundo en inventos y descubrimientos»⁶⁴. El *Memorial* es así testigo de su gran evolución: el rayado, la retrocarga, las granadas ojivales, el bronce comprimido y la introducción del acero, las mejoras en las pólvoras y explosivos modernos; en fin,

aquella ingenua sencillez del material, municiones, artificios y pertrechos, reemplazados por ingeniosas, complicadas y carísimas creaciones que han arrastrado consigo en nuestras fábricas y parques el cambio de aquella maquinaria y herramental de carácter primitivo en otros aparatos maravillosos de sorprendente apariencia y acción; y como consecuencia de todo esto, profunda y radical reforma en los estudios, organización, aplicaciones del arma y aun, si bien se mira, en el modo de ver y aplicar las cosas de la profesión⁶⁵.

Artilleros de renombre y prestigio⁶⁶ colaboran con artículos exponiendo sus proyectos e investigaciones y las novedades que observan en viajes y comisiones, en los que dan a conocer los establecimientos fabriles y asuntos relativos al cuerpo. Las materias científicas tienen una presencia relevante en sus páginas, pero también se hacen eco de sus trabajos literarios, se defienden los derechos e intereses comunes o tratan de la instrucción, la organización o la historia de la artillería. Junto con sus entregas ordinarias, el *Memorial* reparte además numerosos suplementos con paginación separada, como la «Colección de órdenes y circulares», memorias y trabajos de diversa índole, una completa «Colección de láminas del material de la artillería

⁶² El *Memorial de Artillería* fue una de las primeras revistas profesionales publicadas en Europa, y la primera publicación artillera periódica. La francesa *Memorial d'Artillerie*, publicada entre 1824 y 1852, no tenía carácter periódico; la alemana apareció en 1847; la suiza, en 1856; el italiano *Giornale di Artiglieria*, en 1862; la *Revue d'Artillerie* francesa y la belga, en 1876.

⁶³ La primera serie (1844-1861) consta de diecisiete tomos; la segunda (1862-1879), de otros diecisiete; la tercera (1880-1893), de veintiocho tomos; y la cuarta, (1894 a 1908), de veinticinco tomos. En 1901, su tirada había llegado a los 1.700 ejemplares.

⁶⁴ A. CARRASCO Y SAYZ, 1902, t. II, p. 5.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 6.

⁶⁶ Entre ellos, solo por citar algunos nombres, Luxán, Elorza, Odriozola, Novella, De la Llave, Muñárriz, Lóriga, Enrile, López Pinto, Aspiroz, Arístegui, López Domínguez, Reyna, González Velasco, Plasencia, Artemio Pérez, Leoncio Mas, Onofre Mata, los hermanos Oliver-Copons, Díaz Ordóñez, Sotomayor, Arantegui, Carrasco y Sayz, Aranaz, Gómez Núñez...

HITOS RELATIVOS A LA ARTILLERÍA

- 1802-07-22 Ordenanza dividida en catorce reglamentos que S. M. manda observar en el Real Cuerpo de Artillería para sus diferentes ramos.
- 1804-01-01 Reglamento de nueva constitución en el Colegio Militar de Caballeros cadetes del Real Cuerpo de Artillería.
- 1806-07-23 Reglamento de nueva constitución para el Real Cuerpo de Artillería.
- 1813-09-16 R. O. Creación de los batallones del tren de la Artillería Nacional.
- 1816-02-13 R. O. Creación de la Junta Superior Facultativa.
- 1816-08-24 Reglamento de la Junta Superior Facultativa de Artillería.
- 1817-01-17 R. O. Fija la organización y fuerza de la artillería y retoma su antigua denominación de Real Cuerpo.
- 1821-06-09 Ley Orgánica del Ejército, aprobada por las Cortes.
- 1823-06-24 R. D. Disolución del Ejército.
- 1823-10-01 R. D. restablecedor del Antiguo Régimen.
- 1824-04-23 Nuevo pie de la artillería.
- 1824-12-20 Reglamento del Colegio General Militar.
- 1828-05-31 Reorganización de la artillería.
- 1830-05-02 Reglamento Orgánico del Real Colegio de Artillería.
- 1844-04-30 Publicación del primer número del *Memorial de Artillería*.
- 1848 Reglamento de la fundición de artillería de bronce de Sevilla.
- 1852-11-23 Reglamento de organización y funcionamiento de la Fábrica de Trubia.
- 1852-12-20 R. D. Se suprime el Cuerpo de Cuenta y Razón de Artillería.
- 1854-10-19 Creación del Taller de Precisión de Artillería.
- 1856-01-10 Reglamento para la organización y el servicio del Colegio de Artillería.
- 1861-07-15 Directrices para la organización y funcionamiento de los establecimientos fabriles a cargo del Cuerpo.
- 1862-03-06 Incendio del Alcázar de Segovia.
- 1866-11-11 Disposición. Supresión de la Escala Práctica.
- 1867-07-01 Fusión del Real Colegio y la Escuela de Aplicación en un solo centro de enseñanza, con el nombre de Academia de Artillería.
- 1869-04-17 Supresión de los fueros especiales de Artillería e Ingenieros.
- 1873-02-07 R. D. Reorganización del Cuerpo de Artillería. Segunda disolución.
- 1873-02-11 Orden Circular del Ministerio de la Guerra. Ordena la entrega del mando de los regimientos a los sargentos primeros más antiguos.
- 1873-09-21 Decreto del Presidente de la República. Reincorporando los artilleros al servicio y reorganizando el Cuerpo.
- 1878-03-25 Reglamento. Cuerpo del Personal del Material de Artillería.
- 1878-11-29 Ley Constitutiva del Ejército. Reorganización de la artillería.
- 1882-02-20 R. O. Creación de la Dirección General de Instrucción Militar, de la Academia General Militar y de Escuelas de Aplicación de las Armas.
- 1889-04-22 R. O. Reglamento para el servicio mixto de los cuerpos de Artillería e Ingenieros.
- 1893-01-18 Reorganización ministerial que suprime la Dirección General del Cuerpo e instituye la Inspección General de Artillería e Ingenieros.
- 1893-02-08 Decreto. Organización de la Academia de Artillería.
- 1893-08-05 Ley de Presupuestos por la que se permite el ejercicio de la profesión de ingeniero con título académico militar.



11.5. Francisco de Luxán y Miguel Romero (1799-1867), general de Artillería: Político esparterista, Luxán sería nombrado ministro de Fomento en el Bienio Progresista, concediendo las primeras atribuciones profesionales a los ingenieros industriales en 1855. También ingeniero de minas, fue académico fundador de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1847), consejero de Estado y senador del Reino, entre 1858 y 1863, y ministro de Marina en este último año. (Imagen: Galería de los representantes del pueblo, 1854; dibujo de J. Vallejo, litografía de J. J. Marín).

española», y la escalilla del cuerpo, que incluye los datos personales y los destinos de los oficiales de artillería.

III

EL ESFUERZO TECNOLÓGICO DEL CUERPO DE ARTILLERÍA: LOS ARTILLEROS INGENIEROS

El objeto profesional de los artilleros a lo largo del siglo XIX tiene dos claras vertientes: una puramente militar, el mando y adiestramiento de las unidades y su empleo en campaña; y una segunda, eminentemente técnica, consistente en la dirección de los establecimientos fabriles a cargo del cuerpo, para lo que es necesario una especial formación técnica. Así, tanto las características organizativas puramente militares como la tradición de técnicos y especialistas de la industria y la ingeniería van con frecuencia unidas. A la artillería se debe, en gran medida, la introducción de la química⁶⁷, el per-

⁶⁷ La química fue materia fundamental en los estudios artilleros. Como es sabido, a finales del XVIII se fundaría una cátedra en Segovia, se contrataría a Louis Proust —uno de los padres de la química

feccionamiento de la siderurgia⁶⁸ y el cultivo de las ciencias puras y aplicadas⁶⁹. La ciencia y la técnica en España se forjan a través de las comisiones de oficiales facultativos, a las que se encomienda la ejecución de múltiples estudios y experiencias.

III.1. La Junta Superior Facultativa: dirección técnica

La dirección técnica en materia de experiencias y estudios la asume inicialmente la Junta Superior Facultativa. Creada por Real Orden de 13 de febrero de 1816, se le asignan como misiones las de reunir los documentos necesarios para escribir la historia del cuerpo, preparar los planes de estudios del Real Colegio, organizar e inspeccionar las escuelas técnicas departamentales y redactar un diccionario técnico⁷⁰. La Junta inicia su funcionamiento

con notable aplicación, [...] realizando experiencias, informando los proyectos que se le enviaban acerca del material o del armamento; estudiando los que se sugerían o que le eran encargados; acopiando noticias del extranjero en punto a organización, a material y a otros extremos interesantes, y suscitando las iniciativas de los oficiales de los departamentos acerca de los temas que se les proponía⁷¹.

Dividida en dos secciones⁷², está además capacitada para nombrar comisiones especiales en aquellos asuntos que considere importantes. Por su iniciativa, son

moderna— y se abriría un laboratorio, pionero en España y dotado con los mejores medios de la época. La alquimia se convertía en materia científica, adquiriendo definitivamente las características de una ciencia experimental. Tampoco la artillería sería ajena al desarrollo de la química orgánica en la segunda mitad de siglo, por su repercusión en la composición de las nuevas pólvoras y explosivos.

⁶⁸ Francisco Antonio Elorza y Aguirre es considerado como el fundador de la siderurgia moderna en España. No se limitaría a importar los conocimientos y procesos más avanzados, sino que desarrolló técnicas innovadoras. Su labor fue fundamental para el desarrollo tecnológico de la industria pesada española.

⁶⁹ Los artilleros participan en el estudio, investigación y empleo de materias y disciplinas que hacen su aparición en el periodo decimonónico, como la electricidad aplicada a sistemas de localización e iluminación, la óptica, la mecánica de motores o la fotografía, entre otras.

⁷⁰ *Reglamento de la Junta Superior Facultativa de Artillería*, Madrid, 24 de agosto de 1816. De esta Junta Facultativa pasan a depender, en 1861, el Archivo Facultativo del Cuerpo, y, en 1862, el Taller de Precisión. Aranz especifica las misiones de la Junta en el artículo 56.º de su recopilación de las ordenanzas de artillería: «informar al Director General de Artillería sobre los asuntos facultativos [...]; dar dictamen acerca de los proyectos o memorias que se le sometan, relativas a los Reglamentos y marcha de las Fábricas y demás dependencias, al material de guerra, organización e instrucción teórica y práctica de la Academia y Secciones del Cuerpo; determinar las esperiencias que hayan de verificarse en las materias confiadas a su estudio; practicar cuantas pruebas fueren precisas [...]; y reunir los libros y datos necesarios para el mejor desempeño de sus trabajos científicos; debiendo también hacer presente al espresado Director General las innovaciones y mejoras que considere útiles en cualquiera de los ramos que queden indicados» (R. ARANAZ, 1880, pp. 47-48).

⁷¹ J. VIGÓN, 1947, t. III, p. 232.

⁷² La primera sección abarca las maestranzas, parques y sus productos; lo concerniente a las piezas de artillería y proyectiles de hierro y acero, fundiciones y fábricas, piezas de bronce y armas portátiles

numerosos los artilleros que efectúan viajes fuera de España, a fin de complementar su formación técnica, realizando estudios sobre los materiales utilizados por las restantes potencias europeas, sus métodos de fabricación y otros adelantos profesionales⁷³. Su labor se recoge en los libros de actas, en los cuales se puede seguir el proceso de cada una de las cuestiones técnicas planteadas por la transformación de los materiales y por las necesidades de fabricación de otros nuevos⁷⁴.

Proyectistas como Francisco Antonio Elorza, Augusto Plasencia, Artemio Pérez, Eduardo Verdes Montenegro, Onofre Mata, Fernando Álvarez de Sotomayor o Salvador Díaz Ordóñez acuden a la Junta Facultativa en busca de apoyo a sus diseños, que dan como resultado nuevas municiones, espoletas y estopines, aparatos ópticos, piezas de artillería, montajes e, incluso, sistemas completos para campaña, costa y sitio⁷⁵.

La Junta Facultativa existe bajo esta denominación hasta 1883. La organización de una Junta Superior Facultativa de Guerra conlleva el paso a la misma, como Junta Especial de Artillería, conservando prácticamente sus funciones. Posteriormente, en 1892, una nueva reorganización ministerial suprime también la Dirección General del Cuerpo e instituye conjuntamente la Inspección General de Artillería e Ingenieros, creando, con el cometido de asesorar al director, una Junta Técnica⁷⁶, dividida en dos

de fuego y blancas. La segunda se ocupa de lo relacionado con la pólvora ordinaria, la pirotecnia; las escuelas prácticas y de tiro; la Academia, su instrucción teórica y sus libros de texto; y la organización, tácticas, ejercicios, maniobras y otros asuntos (R. ARANAZ, 1880, p. 49, arts. 60 y 61).

⁷³ Siendo director general de Artillería Francisco Javier de Azpiroz, se establece en 1844, de forma regular, el envío de comisiones al extranjero. Jóvenes oficiales son enviados a ampliar estudios de ciencias naturales o minería a las escuelas industriales y de ingeniería de Bélgica, mientras otros hacen lo mismo en los campos de la física, mineralogía, geología, metalurgia y mecánica aplicada, en las cátedras de la Sorbona o en el Conservatorio de Artes de París. Aunque esta práctica quedó en suspenso apenas diez años después, sus enseñanzas se recogieron en las memorias que se conservaban en el antiguo archivo del Ministerio de la Guerra. Muchas de ellas se publicaron en el *Memorial de Artillería*, y fueron llevadas a la práctica en los establecimientos fabriles españoles.

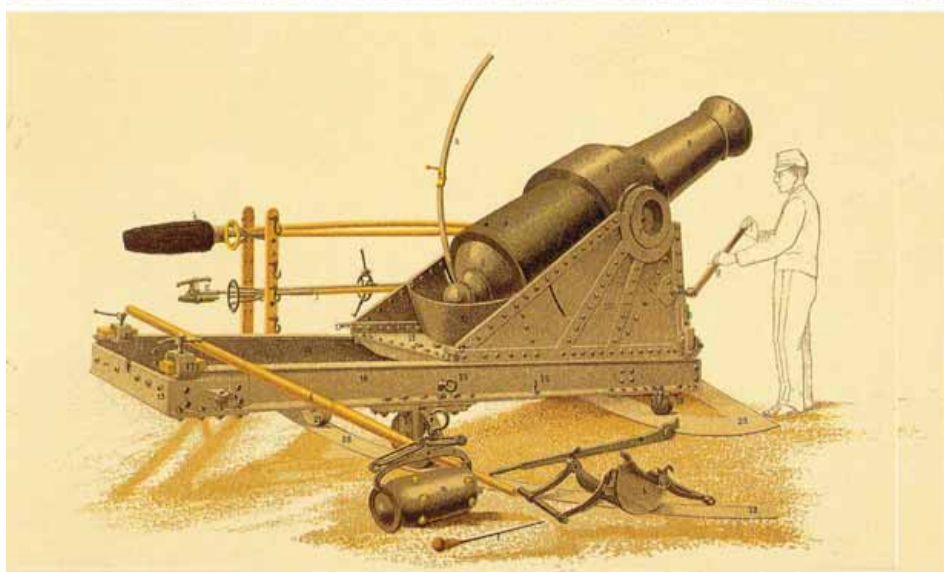
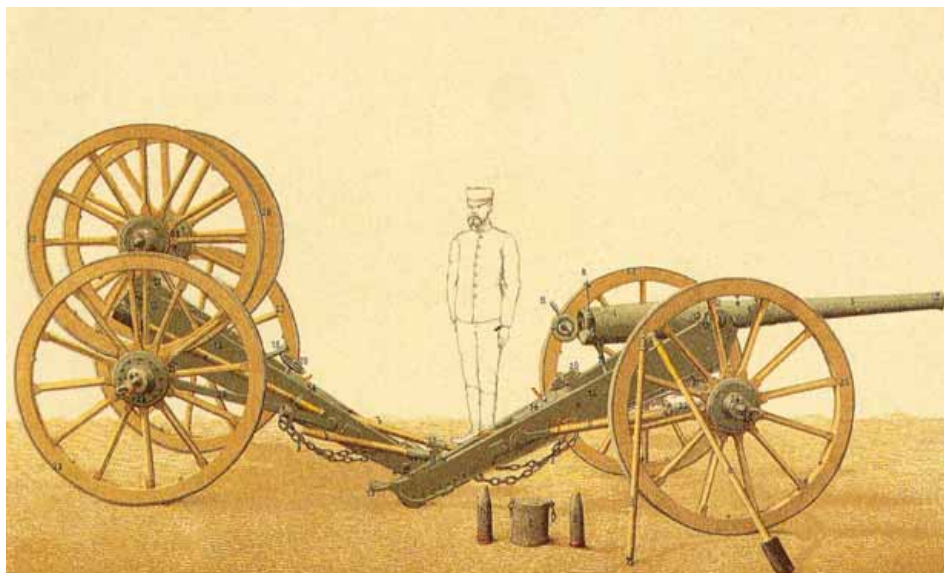
⁷⁴ J. VIGÓN, 1947, t. III, p. 234.

⁷⁵ Elorza propuso un sistema completo de artillería de campaña de retrocarga en 1870; en 1880, Álvarez de Sotomayor, otro basado en principios completamente nuevos, con piezas ligeras de excelentes coeficientes balísticos; Artemio Pérez, en 1879, un sistema de piezas de hierro fundido para artillería de costa; Díaz Ordóñez, entre 1880 y 1890, varias piezas y un sistema completo de costa, de buen rendimiento; Onofre Mata, en 1884, obuses y morteros de sitio, y en 1886 la aplicación de la energía eléctrica para el manejo de los materiales de costa de grandes dimensiones en montajes complejos; Plasencia y Verdes Montenegro, entre 1870 y 1890, cañones de montaña y varios materiales de artillería de sitio de bronce comprimido... En España, como en el resto de Europa, el último cuarto de siglo es prolífico en proyectos, debido a los grandes avances tecnológicos en campos como la siderurgia, la química o la física. Los materiales artilleros sufren un proceso evolutivo en tan solo tres décadas muy superior al que se había dado en los años anteriores de su historia. Sobre los diversos proyectos europeos y españoles, ver J. DE LA LLAVE, 1898.

⁷⁶ *Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*, 1911; J. VIGÓN, 1947, t. III, p. 235.



11.6. Artilleros y técnicos ilustres: (1) Francisco Antonio Elorza (1798-1873) (fuente: Academia de Artillería, Segovia); (2) Onofre Mata (1850-1921) (Fuente: Museo del Ejército, Madrid); (3) Salvador Díaz Ordóñez (1845-1911) (fuente: Memorial de Artillería); y (4) Fernando Álvarez de Sotomayor (1844-1912) (fuente: Academia de Artillería, Segovia). Proyectistas, científicos e ingenieros, y sobre todo oficiales del Cuerpo de Artillería, combinaron los destinos en las unidades y las misiones en las acciones bélicas, con los trabajos sobre materiales de artillería y los puestos directivos en los establecimientos fabriles artilleros.



11.7. Cañón de acero de 8 cm sistema Sotomayor, y obús de hierro Ordóñez rayado y sunchado de 21 cm sobre cureña y marco de chapa, modelo 1872: Las piezas adquiridas a la fábrica Krupp coexistieron con los desarrollos netamente españoles de Plasencia, Sotomayor, Mata, Verdes-Montenegro y Ordóñez, como materiales reglamentarios de dotación en las unidades artilleras. (Fuente: Juan GOVANTES Y NIETO, Material de Artillería. Descripción del reglamentario en España, Madrid, 1887).

secciones, una para cada cuerpo. Con la supresión, tan solo un año después, de las inspecciones generales de todas las armas, cuerpos e institutos, sus funciones se encomiendan a una única Junta Consultiva de Guerra. Sin embargo, la necesidad de un organismo que, con carácter permanente, se encargue de las tareas derivadas de las cuestiones de carácter técnico, impulsa la creación, en 1897, de la Comisión de Experiencias⁷⁷, cuya organización y funcionamiento se regula en diciembre de ese mismo año, y que se responsabilizará en el nuevo siglo de los proyectos, estudios, pruebas y experiencias relacionadas con el material artillero.

III.2. Maestranzas y fábricas: la vertiente industrial

Los proyectos y experiencias no hubieran sido posibles sin la existencia de las maestranzas y los establecimientos fabriles a cargo del Cuerpo de Artillería, cuya dirección y gestión económica se encomiendan a los artilleros facultativos⁷⁸.

Las maestranzas se regulan ya en la ordenanza de 1802⁷⁹. Su misión principal consiste en la construcción de todas las máquinas de fuerza, juegos de armas y atalajes, montajes y carruajes para las piezas, y la reparación del armamento portátil reglamentario. A partir de 1832, estos establecimientos se amplían considerablemente y se introducen modernas maquinarias en sus talleres⁸⁰.

A mediados de siglo las maestranzas se reconvierten en parques de artillería, con la excepción de la de Sevilla⁸¹. La gran carga de trabajo que debe acometer esta última —sobre todo durante los conflictos del último tercio de siglo— y la introducción de carruajes, montajes y afustes metálicos harán necesario un cambio radical en sus procedimientos de trabajo.

La industria militar artillera hace un enorme esfuerzo tecnológico a lo largo del XIX. Si bien con la invasión de las tropas napoleónicas una parte de las fábricas militares caen en manos francesas, y las restantes ven muy perturbadas sus

⁷⁷ Sobre la Comisión de Experiencias, ver J. VIGÓN, 1947, t. II, pp. 488 y ss., y t. III, pp. 235 y ss.

⁷⁸ A mediados de siglo, el número de jefes y oficiales destinados en los establecimientos fabriles a cargo del cuerpo superaba el centenar. El cuadro de oficiales facultativos de cada fábrica estaba compuesto por un coronel director, un teniente coronel subdirector y jefe del detall, comandantes jefes de grupos de talleres, capitanes jefes de taller y tenientes auxiliares. El número de comandantes, capitanes y tenientes estaba en función de la entidad del establecimiento. Las funciones y cometidos de todos ellos se encuentran detallados en R. ARANAZ, 1880, y en E. GUIU, 1882.

⁷⁹ Se estableció una en cada uno de los departamentos: Barcelona, Cartagena, Sevilla, La Coruña y Segovia. Reglamento IX de la *Ordenanza dividida*...

⁸⁰ Una maestraza disponía de dos grupos de talleres. El primero encuadraba los de carpintería, guarnicioneros, pintores y lintneros. El segundo, los de ajuste, forja, armería, entretenimiento de máquinas y fundición.

⁸¹ Con la generalización del uso de máquinas motrices, se consideraba excesivo el número de las maestranzas peninsulares: una sola bien montada podía atender todas las necesidades del servicio (F. SÁNCHEZ GÓMEZ, 1991, p. 182). En ultramar permanecen activas, hasta la pérdida de las posesiones españolas, las de Manila y La Habana.

tareas⁸², finalizada la contienda, los artilleros intentan recobrar la actividad industrial que habían mantenido en el XVIII. Recuperada esta y hasta finales de siglo, los distintos centros fabriles vinculados al cuerpo se caracterizan por su dinamismo y por la exigencia de unos adecuados niveles de calidad⁸³. No obstante, desde el ámbito civil, no siempre se tiene en consideración su importancia en el contexto industrial de la nación, pensando que

se limita a la fabricación de armas y explosivos [...] sin detenerse a considerar que para el logro de estos fines es necesario poner en juego multitud de resortes; que el material de guerra abarca infinidad de otros objetos accesorios y complementarios de muy diversa índole, y sobre todo, que los conocimientos del Oficial han de ser de tal naturaleza que pueda en todo momento encargarse de las fábricas del enemigo o del país [...]. Sería muy conveniente, pero es imposible citar los asuntos industriales que pueden desempeñar los artilleros facultativos; mas para dar idea de su magnitud [...] diremos que por lo que hoy se ejecuta o se ha hecho en los últimos años, abarca los siguientes: moldería; fundición de hierros, aceros, bronce, plomos y demás metales; aleaciones; forja y toda clase de trabajos en madera y metales; [...] fabricación de piezas, de herramientas y máquinas operadoras y motores de todo género; [...] Pólvoras y explosivos; armas blancas, de fuego portátiles, cartuchería [...] carruajes y montajes, piezas de artillería; blindajes, máquinas de remoción y tracción, material fijo y móvil de vía férrea [...]. Explotación de canteras; [...] instalación y transmisión, telefonía, telegrafía y luz eléctrica; dibujo industrial y sus aplicaciones [...] fotografía, imprenta [...] análisis químicos [...]. Construcción de edificios para fábricas, talleres, oficinas [...]. También podrá juzgarse de la realidad de nuestro aserto, es decir, de que en la actualidad el Cuerpo de Artillería es esencialmente industrial⁸⁴.

Estas tareas se acometen en las principales fábricas artilleras⁸⁵, que durante el período decimonónico son la Fundición de Bronces de Sevilla, las fábricas de armamento y material de Trubia, Oviedo, Orbaiceta y Toledo, las de pólvora de Murcia, Zaragoza y Granada y la Pirotecnia Militar de Sevilla.

⁸² Trubia y La Cavada suspenden sus labores, Orbaiceta es tomada por los franceses —que la mantienen en activo e, incluso, realizan algunas mejoras—, Sargadelos no reanuda la producción hasta 1810... Sobre este tema, ver M. ARNÁIZ, 1850, pp. 49 y ss., y A. CARRASCO Y SAYZ, 1889.

⁸³ La siderurgia es un paradigma de este dinamismo. Con Elorza, la artillería acomete la modernización de los altos hornos en España. A partir de 1844, tras su visita a diversas plantas siderúrgicas de Francia, Inglaterra, Bélgica y Alemania, introduce los altos hornos de carbón de coque. Ello supone la apertura de una nueva etapa en la historia de la tecnología, considerada como el inicio de la siderurgia moderna en España (ver J. ALCALÁ-ZAMORA, 1999).

⁸⁴ J. BECERRIL, 1894, pp. 185-186. Junto a la misión específicamente militar, y a la técnica del diseño y fabricación de armamento, los oficiales artilleros ejercen la dirección y gestión práctica de los establecimientos fabriles; casi tres mil obreros civiles a su cargo, con una preocupación social y un acierto admirables en la época.

⁸⁵ Cada establecimiento se rige por un reglamento especial propio, que tiene su origen en la ordenanza de 1802. Los coroneles directores reciben, además, instrucciones directas de la Dirección General de Artillería, y se les estimula a que introduzcan mejoras en los procedimientos de fabricación y propongan las innovaciones que consideren convenientes.



11.8. La uniformidad en los centros fabriles: capitán de fábrica, uniforme de trabajo, de 1862 (fuente: Álbum de la Artillería Española, 1862), **y de 1873** (fuente: dibujo de Carlos J. MEDINA, Última Ratio Regis, 1992). Para las tareas desarrolladas en las fábricas artilleras se regularon prendas de uniformidad diferentes, similares a la indumentaria civil pero con características específicas, como el colorido utilizado o la situación de emblemas y divisas del empleo militar sobre las mismas.

La Fundición de Bronces de Sevilla⁸⁶ es uno de los establecimientos de mayor importancia en el entramado industrial artillero y uno de los mejores de su género, tanto por la calidad de sus productos como por sus instalaciones. En él se construyen toda clase de piezas de bronce y proyectiles de hierro colado. Dispone de dos grandes talleres, denominados *de moldería* —moldes de barro y fundición en bronce, y moldes de arena y fundición en hierro— y *de construcción*. Tras el cierre de la fábrica de Barcelona, a principios de siglo, Sevilla queda como el único establecimiento

⁸⁶ La fábrica de Sevilla se había fundado en 1540. Inicialmente fue una pequeña fundición particular, hasta que en 1634 comenzó a trabajar por cuenta del Estado. Sería en esa misma ciudad donde se inició, a mediados del siglo XVIII, el moldeo en sólido de los cañones de bronce, con las primeras máquinas de barrenado horizontal ideadas por Maritz, cuyos planos pueden verse en T. DE MORLA, 1816. El moldeo en sólido fue un gran avance tecnológico, pues proporcionaba mayor dureza a las paredes interiores de los tubos, con el consiguiente aumento de la resistencia a las presiones de los gases producidos en la combustión de la pólvora de la carga de proyección.

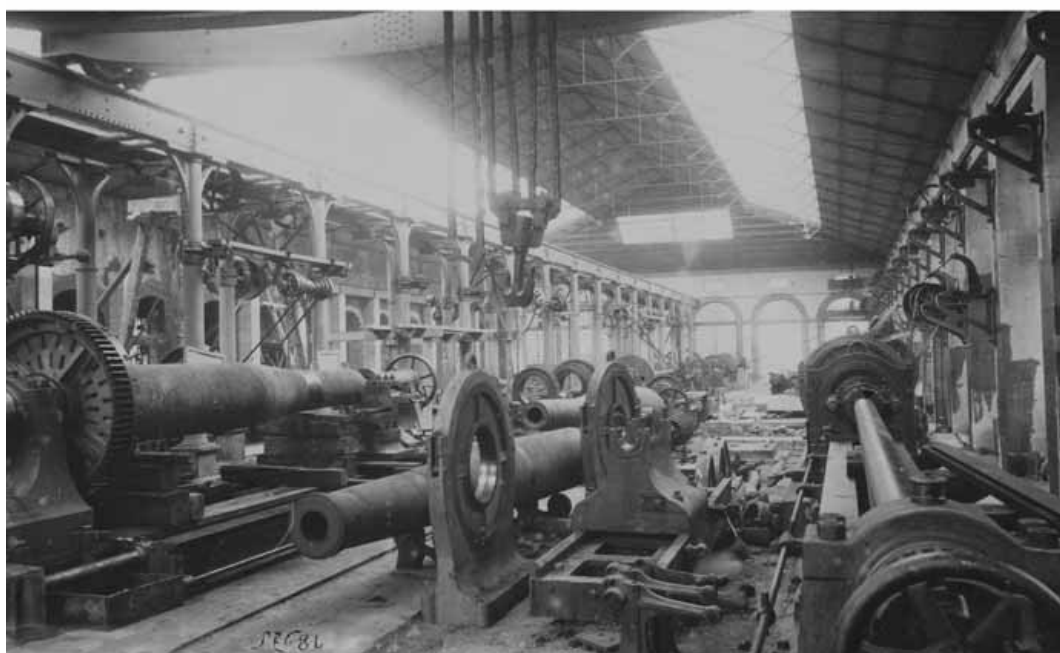
productor de piezas de artillería en España. Su cuerpo de fundidores tiene tanta importancia que la ordenanza de 1802 le dedica gran parte de su reglamento VIII. Allí se funden los primeros cañones Maturana⁸⁷ y, el mismo año en que se inicia la guerra contra Napoleón, se producen un total de 156 piezas⁸⁸. En 1852, bajo la dirección de Juan Domínguez, se abandonan los procedimientos ideados por Maritz, y se emprende una gran reforma que logra situar el establecimiento a la altura de los mejores de Europa. Poco tiempo después se dejan de utilizar los motores de sangre; en 1860 se inicia el rayado de los tubos⁸⁹ y, entre 1876 y 1878, se pone en práctica la fundición de tubos de bronce comprimido⁹⁰. En Sevilla se funden también los diver-

⁸⁷ España es una de las naciones pioneras en el proceso de modernización que se lleva a cabo en las restantes artillerías europeas, mediante la adopción de materiales ligeros de campaña. Vicente María de Maturana había experimentado con materiales ligeros en Río de la Plata ya en 1777. Sus cañones maniobreros, que recibieron la denominación de *violentos*, eran piezas de a 4, barrenadas de a 8, de forma que su peso era menor y disparaban proyectiles de calibre superior (J. DE LA LLAVE, 1898, vol. III, p. 254).

⁸⁸ Durante la guerra, la artillería del Ejército imperial francés hizo un amplio uso de piezas españolas, a las que consideraban de excelente calidad de fundición y manufactura. La fundición sería ocupada por las tropas francesas en 1810.

⁸⁹ El problema de la trayectoria arbitraria de los proyectiles venía siendo observado por los artilleros desde hacía mucho tiempo. A la salida de la boca de fuego, el proyectil cabecea y da vueltas alrededor de su eje transversal, lo que provoca notables pérdidas en el alcance y en la precisión del tiro. Los fundamentos teóricos del problema balístico fueron ya sentados en 1742 por el matemático inglés Benjamin Robins, aunque su puesta en práctica, extremadamente laboriosa, no se logra hasta mediados del siglo XIX. La solución estriba en dotar al proyectil de un movimiento giroscópico alrededor de su eje en toda su trayectoria hasta el blanco. Para ello, durante su recorrido por el interior del tubo, debe proporcionársele una gran fuerza de rotación, que se logra mediante el rayado del ánima. Este rayado no debe ser paralelo al eje, sino que ha de tener un trazado helicoidal, lo que exigía una construcción difícil para los medios técnicos de la época. Los primeros estudios, llevados a cabo en 1833 por el artillero piemontés Cavalli, son continuados en Francia, en 1854, por la comisión nombrada por Napoleón III y presidida por el general La Hitte. Fruto de estos trabajos, se adoptan los primeros cañones rayados sistema La Hitte en 1858, año en el que España inicia su experimentación. Tan solo unos meses después, la artillería española cuenta con sus primeras piezas rayadas, de diseño y producción nacional, que entran en combate en la campaña de Marruecos de 1860. El rayado trae consigo, además, la fabricación de proyectiles alargados con mejores coeficientes balísticos, pues la «toma de rayas» no es posible con las balas esféricas.

⁹⁰ Una de las principales preocupaciones de los artilleros fue siempre la obtención de materiales con condiciones óptimas para soportar los efectos del disparo. En la adopción del hierro forjado, el bronce y la fundición de hierro habían influido razones puramente técnicas e industriales, pero también motivos circunstanciales y económicos. Por lo general, ante la dificultad de encontrar un metal que reuniese todas las condiciones exigibles en el más alto grado —elevada temperatura de fusión, amplios límites de elasticidad, dureza, tenacidad, etc.—, se preferían aquellos que abarcasen el mayor número posible de ellas. A partir del XIX, la cuestión se agudiza ante la influencia de dos factores: la exigencia constante de obtener mayores alcances con el empleo de pólvoras cada vez más poderosas y el empleo del rayado, que ocasiona un desgaste prematuro de las ánimas. Con el bronce, metal artillero por excelencia, se experimenta notablemente a fin de mejorar sus cualidades



11.9. La Fábrica de Trubia: vista general e interior de una de las naves: El establecimiento artillero, fundición de cañones, molderías y aceros nacionales, viviría su época de máximo esplendor bajo la dirección de Francisco Antonio Elorza, quien durante casi dos décadas desarrolló una intensa labor que la situaría la cabeza de la industria en España y, en algunos ámbitos, también a nivel europeo. (Foto: J. David, h. 1890; positivo / papel albúmina, Museo del Ejército, Madrid).

sos materiales⁹¹ de los sistemas diseñados por los artilleros españoles. La última pieza de bronce sale de la fundición el 9 de junio de 1900: con ella sumaron 10.860 las construidas desde 1773⁹².

La fábrica de Trubia, creada en 1794, se dedica a la producción metalúrgica del hierro y el acero, manufacturando piezas de artillería, municiones, montajes metálicos, calderas de vapor, aparatos de fuerza, máquinas y carruajes. Tras un largo periodo de inactividad, causado por los conflictos del primer tercio de siglo, se restablece en 1844 con la finalidad de producir artillería de hierro⁹³. La transformación tecnológica se inicia bajo la dirección de Elorza, en 1847, con la construcción de los dos primeros altos hornos de coque⁹⁴, de acuerdo con las directrices del director general del cuerpo, Francisco Javier de Azpiroz. Junto a la ampliación de las instalaciones, el prestigioso artillero introduce nuevas normas científicas para la recepción y ensayo de piezas y municiones, métodos de trabajo y regulaciones para la organización y el fun-

mecánicas y físicas. Ni el *bronce fosforado*, de extraordinaria dureza pero de menor resistencia que el bronce ordinario, ni el *metal Sterro* —aleación de cobre, estaño, cinc y hierro—, por su elevado coste, tienen buena acogida. Mayor éxito alcanza el *bronce mandrilado*, denominado en España *bronce comprimido*, creación del coronel austriaco Uchatius, que se basa en el cambio de las propiedades del bronce, una vez ha llegado a su límite de elasticidad, en que adquiere una dureza excepcional. Las primeras piezas de este tipo, llamadas de ‘bronce-acero’ (*stahl-bronze*), se realizan por moldeo en hueco, siguiendo novedosos procedimientos, donde el hueco inicial tiene un diámetro menor que el ánima definitiva. En este se introducen mediante prensas hidráulicas unos cuerpos de acero ligeramente troncocónicos, de grosor cada vez mayor, que van dilatando las capas interiores de metal. Este *bronce comprimido* es estudiado y llevado a la práctica en España por el comandante Plasencia en 1878, en Sevilla, construyendo los materiales que llevan su nombre.

⁹¹ Y no solo se fundirían piezas de artillería. También se realizarían otros trabajos artísticos, como los leones situados hoy en las puertas del Congreso —diseñados por Mariano Ponciano y fundidos con el bronce de los cañones tomados al enemigo en la guerra de África de 1859-1860—, el monumento a Daoiz en Sevilla, las estatuas de Palafox (Zaragoza), el marqués del Duero y Espartero (Madrid)...

⁹² Sobre los pormenores técnicos de las labores y experiencias efectuadas en la Fundición de Bronces de Sevilla, son varios los trabajos publicados en el *Memorial de Artillería*, como los de Joaquín Sangrán, Juan Nepomuceno o Martín Torrente. Ver también, entre otros, el *Reglamento de la fundición de artillería de bronce de Sevilla*, 1848; *Fundición de Bronces de Sevilla. Fabricación de las piezas de bronce*, 1864; E. VEGA, 1992; y E. O CERÍN, 1965 y 1966.

⁹³ Con el objetivo de sustituir la desaparecida fábrica santanderina de La Cavada, la Real Orden de 26 de mayo restablece la de Trubia. A la elaboración de municiones agrega la de piezas de hierro colado para la dotación de las plazas y para surtir los buques de la Armada y las baterías de costa.

⁹⁴ Los hornos son bautizados con los nombres de *Daoiz* y *Velarde*, como homenaje a los héroes del cuerpo, y suponen el comienzo de la fabricación de acero para uso militar en España. El *Daoiz*, de 17 metros de altura y 82 metros cúbicos de capacidad, produce diariamente 7 toneladas, y se pone en funcionamiento en el verano de 1848. Pocos meses después se le une su gemelo, y se destina durante las primeras campañas al ensayo de los hierros más idóneos para la elaboración de cañones. La fábrica, que se va agrandando, llega a elaborar 359 toneladas de moldería de hierro, 1.242 de artillería, 4.003 de municiones y 1.601 de hierros forjados, junto a cantidades de acero muy apreciables para la época (J. ALCALÁ-ZAMORA, 1999, p. 388).

cionamiento de la fábrica, y acomete la gran reforma del material de artillería español⁹⁵. Bajo su dirección se obtiene el primer acero al crisol⁹⁶ producido en España y se efectúan las primeras operaciones de zunchado⁹⁷ y rayado de los tubos. La gran labor desarrollada por Elorza es continuada en décadas posteriores por sus sucesores, con la dotación, a finales de siglo, de modernos hornos Siemens para la fundición de acero en grandes bloques y de prensas de acumulador hidráulico para su forja⁹⁸.

También el Cuerpo de Artillería funda la fábrica de Orbaiceta desde sus cimientos, levantando edificios, máquinas, hornos y obras hidráulicas, explotando las minas y canteras y construyendo los caminos para transportar los minerales y dar salida a la producción. La fábrica tiene a su cargo la extracción de mineral de hierro y su metalurgia y la obtención del hierro colado⁹⁹, con el que se fabrican, principalmente, municiones. Tomada por los franceses durante la invasión napoleónica, restablece luego su producción en 1814, pero en la contienda carlista es de nuevo presa de

⁹⁵ Las perspectivas de Trubia pueden verse en F. A. ELORZA, 1844, pp. 241-255, y 1860, pp. 17 y 18. Elorza, que dirige la fábrica hasta 1860, no se limita solo a los proyectos de mejora de las instalaciones y del material de artillería: crea también, en 1850, la Escuela de Aprendices —el primer centro de enseñanza de artes y oficios—, para que los hijos de los trabajadores se formasen en aquellas especialidades que precisa la factoría. Más de 4.000 alumnos salieron de esa escuela con un excelente adiestramiento teórico-práctico, impartido por oficiales facultativos.

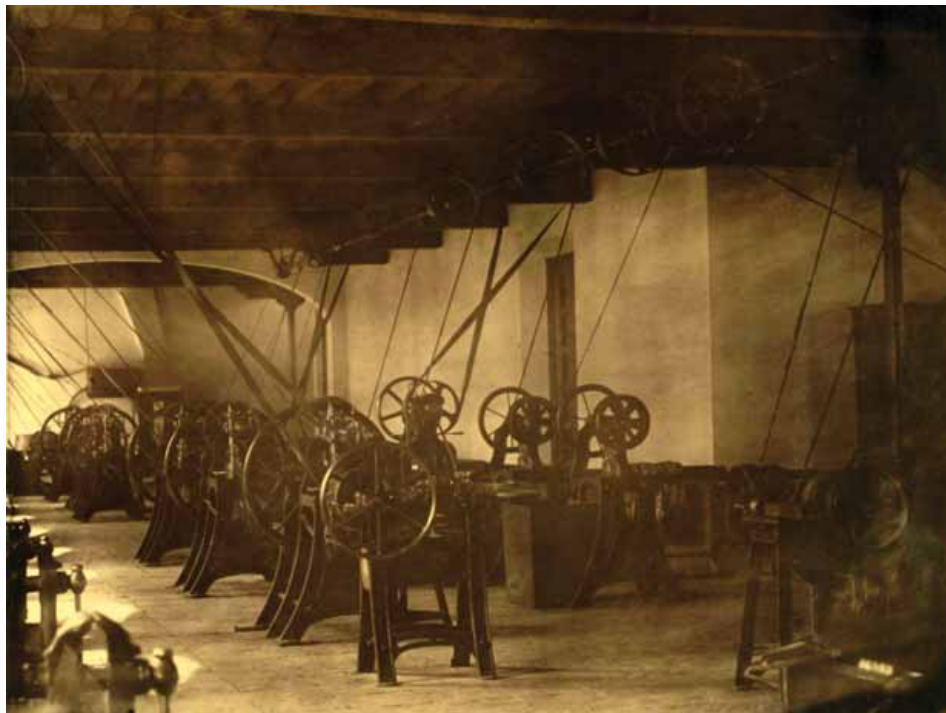
⁹⁶ El acero no es empleado en las piezas de artillería hasta finales del XIX. Aunque presenta indudables ventajas sobre el bronce y el hierro, su introducción ha de vencer numerosas resistencias. El bronce cumple las necesidades básicas de la artillería, y la adopción de nuevas piezas de acero supone un enorme gasto y la inutilización de un gran número de materiales en servicio. A partir de la década de los setenta, el acero se impone definitivamente, siendo la firma Krupp la primera que lo emplea en la construcción de materiales. Este primer acero, denominado *acero al crisol*, se obtiene poniendo en crisoles barras de hierro forjado y carbón, y someténdolas a unas temperaturas muy elevadas en hornos adecuados.

⁹⁷ El refuerzo de los tubos con fajas de metal o *zunchos* se efectuaba ya en las antiguas bombardas, y volverá a ser una práctica habitual a mediados del XIX, ante la necesidad de aumentar su resistencia para soportar las grandes presiones producidas por las nuevas y más potentes pólvoras. Estos zunchos, de corta extensión, efectúan una presión muy fuerte hacia el interior del ánima. Su colocación —*zunchado* o «*sunchado*»— sobre el tubo puede efectuarse «en frío» —produciendo su dilatación mediante una prensa hidráulica que les obligue a avanzar a lo largo de un cuerpo troncocónico— o «en caliente» —llevándolos al rojo vivo y situándolos sobre el tubo para que al enfriarse produzcan el efecto de apriete deseado.

⁹⁸ Sobre la fábrica de Trubia, además de los muchos artículos publicados en las páginas del *Memorial de Artillería*, como los del mismo Elorza o los de Díaz Ordóñez, ver A. MORTERA, 2005; R. SUÁREZ MENÉNDEZ, 1993 y 2001; y P. A. PÉREZ RUIZ, 1968.

⁹⁹ Los cañones de hierro producidos por las fábricas españolas fueron siempre considerados de gran calidad y tenían casi las propiedades de los de bronce: no solían reventar de improviso, pese a que se les sometiese a un intenso y prolongado fuego y, a diferencia de los ingleses, franceses o rusos, se agrietaban paulatinamente, advirtiendo así de su deterioro. Las fábricas españolas produjeron, durante más de dos siglos, «en decires de propios y extraños, la más perfecta artillería y el mejor hierro colado de Europa» (J. ALCALÁ-ZAMORA, 1999, p. 17).

guerra, esta vez de las tropas de Zumalacárregui. En 1838 entra de nuevo en actividad, dirigida por los oficiales facultativos, hasta su cierre final en 1882¹⁰⁰. En sus últimos años, está dedicada a la producción de lingotes de hierro para las fundiciones de Sevilla, Trubia y Oviedo. Junto a ella, la Real Fábrica de Sargadelos, fundada en 1791, proporciona proyectiles hasta 1829¹⁰¹, siendo la principal proveedora de balerío del Ejército durante esos años¹⁰².



11.10. La Pirotecnia Militar de Sevilla: Taller de cápsulas de guerra: Establecida en 1847, se ocupaba principalmente de la construcción de cápsulas fulminantes, cartuchería metálica y espoletas. Su existencia estuvo marcada por la evolución del armamento portátil español. (Foto: Reynoso, h. 1870; positivo / papel albúmina, Museo del Ejército, Madrid).

¹⁰⁰ Aunque la orden de supresión se da en 1865, esta no llega a tener efecto. En 1868 se rectifica la misma, ordenándose el restablecimiento de la producción bajo la dirección de un teniente coronel del cuerpo. Orbaiceta se cerraría definitivamente en 1882 por falta de minas de carbón y por carecer de línea férrea en sus proximidades. Ver A. RABANAL, 1987; F. MORALES, 1849; y J. GIL DE BERNABÉ, 1862.

¹⁰¹ Ver R. SUÁREZ MENÉNDEZ, 2001; J. A. RODRÍGUEZ-VILLASANTE, 1994; E. BORREGUERO, 1994; y A. MELJIDE, 1979.

¹⁰² La fabricación de municiones en España, así como el reconocimiento y la recepción de las mismas y de los materiales empleados en su manufactura, está dirigida e inspeccionada por oficiales de artillería nombrados específicamente por el Gobierno para esta misión (F. SÁNCHEZ GÓMEZ, 1991, p. 168).

La Pirotecnia Militar de Sevilla, con su escuela de artificieros anexa¹⁰³, se crea en 1847. Este establecimiento se ocupa principalmente de la construcción de cápsulas fulminantes para el armamento de percusión, cartuchería metálica¹⁰⁴, espoletas, cápsulas de guerra, balas de plomo para armas portátiles, fuegos de artificio y encerados de varias clases. Evidentemente, su existencia está marcada por la evolución del armamento portátil español, instalando las maquinarias y talleres necesarios para la producción de las diferentes clases de cartuchos y elementos pirotécnicos que se van adoptando reglamentariamente a lo largo del siglo, desde los sistemas Lefaucheux y Remington hasta los modernos Mauser¹⁰⁵.

En el ámbito de la industria química, los artilleros llevan a cabo trabajos importantes en el desarrollo de las sustancias explosivas, sobre todo a partir de la segunda mitad de la centuria. Si bien en los primeros cincuenta años los métodos de fabricación apenas sufren modificaciones, la introducción de nuevas pólvoras progresivas y sin humo¹⁰⁶, y de explosivos de alta potencia¹⁰⁷ —como la nitroglicerina, la dinamita, las corditas y las balistitas—, cambia radicalmente el panorama.

La fabricación de pólvora, libre en un principio, pasó a estar intervenida por el Estado a finales del siglo XVIII. Inspirado en la ordenanza de 1802¹⁰⁸, se publica en

¹⁰³ Denominada *Escuela Central de Artificieros del Ejército*, cumpliría una importantísima función.

¹⁰⁴ El cartucho metálico supuso una de las grandes innovaciones de la tecnología militar. Los primeros estudios sobre fusiles de retrocarga del suizo Samuel Johannes Pauly (1812) son continuados por los de Dreyse, Flober, Huiller, Lefaucheux y Berdan. En el ámbito militar, los primeros fusiles de estas características se adoptan a partir de 1870. Las ventajas de la retrocarga y la obturación por cartucho metálico son evidentes: proporcionan armas de repetición con gran cadencia de tiro y mayor potencia de fuego, aumentando la capacidad de combate de las unidades en la batalla.

¹⁰⁵ En 1871 su producción anual es de 12 millones de cápsulas de todas clases, 600.000 balas de plomo, 440.000 cartuchos para armas lisas y rayadas, 323.000 cartuchos metálicos para armas cortas, 50.000 espoletas y 120.000 estopines de fricción y de percusión, entre otros artículos (ver E. VEGA, 1992).

¹⁰⁶ La necesidad de perforar las corazas metálicas utilizadas para proteger los cascos de los buques de guerra impulsa el desarrollo de nuevas pólvoras, por la necesidad de incrementar la energía cinética de los proyectiles. El aumento del calibre —su masa— o de la cantidad de la carga de proyección —la velocidad con que se lanza— presentan numerosos problemas técnicos. La solución se consigue en los años sesenta con las pólvoras progresivas, de combustión más lenta, que proporcionan mayor regularidad de las presiones conseguidas gracias a la estructura prismática especial de sus granos. Por otra parte, en las dos últimas décadas del siglo la introducción de las nitrocelulosas da lugar a las pólvoras sin humo, de composición química muy diferente a las clásicas.

¹⁰⁷ El descubrimiento en 1846 de la nitroglicerina por Ascanio Sobrero y las experiencias posteriores de Alfred Nobel inician una nueva etapa en la historia de las municiones: la utilización de explosivos de alta potencia en la carga interior de los proyectiles, que incrementa enormemente su capacidad de destrucción.

¹⁰⁸ *Ordenanza dividida...*, reglamento VII, «De las fábricas de pólvora dependientes del Real Cuerpo de Artillería: talleres, almacenes y demás edificios que han de constar: sus máquinas, utensilios, labores y empaques de las pólvoras, número y clases de empleados y sus obligaciones».

1808 el *Reglamento para el gobierno de las fábricas de pólvora y azufre*, en el que se dispone que las fábricas existentes en Villafeliche, Manresa, Alcázar de San Juan y Granada trabajen exclusivamente bajo la dirección de la Real Hacienda, y las de Murcia y Zaragoza —esta última todavía sin instalar—¹⁰⁹, para el ramo de Guerra. En 1849 se hace entrega al Cuerpo de Artillería —no sin polémica— de todas las minas, molinos y factorías relacionados con la elaboración de la pólvora¹¹⁰, quedando desde ese momento sometidos a los preceptos dictados para el régimen interior de los restantes establecimientos fabriles artilleros. Finalmente, en 1864 se libera de nuevo la producción, enajenándose todas las fábricas, a excepción de la de Granada.

La Fábrica de Pólvoras de Murcia¹¹¹, además de ocuparse de la producción, lleva a cabo la extracción del salitre, afinación del azufre y fabricación del carbón. Comienza a funcionar definitivamente bajo el control de la artillería en 1802, año en que se hace entrega de la misma, y se procede al acopio de maquinaria y materiales. Al igual que en los restantes establecimientos, la guerra de la Independencia supone la paralización de la actividad industrial, obligando a desplazar materiales, artefactos y personal a Alicante y Mallorca, en donde se intenta implantar la fabricación. Tras la vuelta a la normalidad en 1820, se montan ocho molinos, con los que se alcanza una producción anual que supera los 16.700 quintales. En 1844 se reforman los sistemas de elaboración, y se introducen novedades en la maquinaria. En 1879 se monta la primera prensa de moldeo para la producción de pólvoras prismáticas, alcanzándose una producción de 135.000 kilogramos; en 1881 se adquieren prensas Grusson, y en la última década de siglo el proceso de perfeccionamiento de métodos e instalaciones es incesante¹¹².

El establecimiento de Granada¹¹³, reconstruido en 1815, y de la que se hace cargo el cuerpo en 1850, está compuesto por tres dependencias, la de refino de Granada, el taller de carbonización y depósito de agramizas de La Vega y la fábrica de pólvoras de El Fargue. Las grandes ampliaciones que se efectúan la llevan a adquirir un desarrollo tal que para la guerra de África llega a elaborar 206.815 kilogramos. La elaboración de pólvora negra se va abandonando poco a poco, ante el empleo cada vez mayor de las nuevas sin humo, cuya producción se inicia en 1894. Para ello se instalan nuevos talleres y maquinaria, y se emplean nuevos métodos para su obtención, transformación que se debe, en gran medida, al comandante José Calera.

¹⁰⁹ Y que no llegará a instalarse plenamente. Solo se montaría la salitrería, que subsiste hasta muy avanzado el siglo XIX.

¹¹⁰ Fábricas de Granada, Manresa y Ruidera; molino de pólvora del canal de Manzanares; salitrerías de Alcázar de San Juan, Tembleque, Granada, Zaragoza, Murcia y Lorca; y minas de azufre de Hellín y Benamaurel.

¹¹¹ Sobre esta fábrica, ver C. REVELO, 1849, y G. NOVELLA, 1862.

¹¹² J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 511.

¹¹³ Sobre este establecimiento, ver J. MOLINS, 1850, y E. OLIVER COPONS, 1898.

Los artilleros tienen también a su cargo la elaboración y suministro del armamento portátil español. Las armas blancas —sables, espadas, espadines y machetes— se manufacturan en la Fábrica de Toledo¹¹⁴, y las de fuego —pistolas y revólveres, fusiles, mosquetones y carabinas— en la de Oviedo. La factoría toledana había sido fundada en 1761, durante el reinado de Carlos III¹¹⁵, aunque su renombrada fabricación de espadería¹¹⁶ se remontaba a tiempos antiguos. El establecimiento se pone bajo la dirección de los artilleros más tarde, en 1777, tres años antes de que se construya la nueva planta en la orilla derecha del Tajo bajo la dirección de Sabatini. Entre 1808 y 1812, con ocasión de la invasión napoleónica, y siempre bajo la dirección de oficiales facultativos de artillería, se traslada sucesivamente a Sevilla y Cádiz, aunque las instalaciones de Toledo permanecen en actividad bajo administración francesa. Tras los avatares que sufre España en años posteriores, su funcionamiento se estabiliza en 1824, produciendo de 10.000 a 12.000 hojas anuales mediante los métodos artesanales tradicionales. Para ello, la fábrica dispone de talleres de forja, lima, desbaste, montaje y acicalado, a los que se añaden en 1838 los de grabado, dorado y esmaltado, y en 1855 el de cincelado. En 1868 se llevan a cabo las obras para incrementar la fuerza motriz mediante la instalación de nuevas turbinas, lo que permite el aumento de la producción hasta las 40.000 hojas anuales. Ese mismo año cambia su régimen, ya que había seguido hasta entonces el previsto en el reglamento XIII de la ordenanza de 1802 y, a partir de la siguiente década y hasta final de siglo, la elaboración de nuevas hojas de acero fundido coexiste con la efectuada por el método tradicional. Además, en Toledo se fabrica también material quirúrgico y, desde 1870, cartuchería metálica en los talleres instalados en ese mismo año, en los que se producen anualmente más de 200.000 cartuchos¹¹⁷.

¹¹⁴ Sobre la Fábrica de Armas de Toledo, ver, entre otros, J. CARBAJAL, 1866; D. PERIS, 1999; AA. VV., 1982; y H. GONZÁLEZ, 1996.

¹¹⁵ La desaparición paulatina de artesanos llegó a preocupar al Ejército, que veía comprometido el suministro de armas blancas de calidad, por lo que el rey ordenó que se reuniese a todos los componentes del gremio de espaderos de la ciudad en una Real Fábrica de Espadas, cuya primera sede se estableció en la antigua Casa de la Moneda, en el centro de la ciudad.

¹¹⁶ Toledo ha estado siempre asociado a la espadería, y la reputación de sus aceros ha perdurado, no sin razón, a través de los siglos, superando a las labores de Damasco y de Solingen. De hecho, la fábrica de Toledo, en el último cuarto del XIX, obtuvo medallas de oro en las exposiciones internacionales de Viena (1873), París (1878), Boston (1880) y Barcelona (1888), además de otras muchas distinciones. Las hojas toledanas se forjaban con almas de hierro, que impedían que se quebrasen por mucho que se golpearan o se doblasen. La clave de su calidad estriba en su magnífico temple, debido en gran medida a las aguas del Tajo y a sus arenas.

¹¹⁷ Tras la adopción en España de las armas de fuego de cartucho metálico, la producción de este tipo de municiones se establece en Sevilla. No obstante, la guerra carlista provoca tal demanda de cartuchería que resulta necesario organizar una segunda planta. La facilidad de las comunicaciones con Madrid, la economía en la fuerza motriz necesaria y la disponibilidad de locales aconsejan al director general de Artillería proponer al Gobierno el establecimiento del nuevo taller en Toledo (F. SÁNCHEZ GÓMEZ, 1991, p. 220).

Por su parte, la Fábrica de Armas de Oviedo¹¹⁸, en la que trabajan más de 800 obreros, tiene por objeto la construcción de las armas de fuego portátiles reglamentarias, y comprende los talleres de forja, trabajo mecánico de cañones, desbaste mecánico de piezas de armamento, fabricación de cajas, de acicalado de cañones, bayonetas y baquetas, montura y conclusión, y de pavón y temple. Además, dispone de otros talleres específicos para la fabricación de revólveres, y de carpintería y empaque. Este establecimiento comenzó a funcionar en 1794, con los armeros guipuzcoanos y vizcaínos, refugiados en Asturias tras la destrucción de Éibar¹¹⁹. En principio,

se organizó a la usanza de las fábricas vascas con gremios especializados en un mecanismo o parte del arma a fabricar; en Oviedo se quedaron los gremios de llaveros, aparejeros y cajeros, y en Mieres del Camino una parte de los cañoneros y todos los bayoneteros y el resto de aquéllos en la villa de Grado¹²⁰.

Hasta 1855, la fabricación de las armas portátiles se efectúa intermitentemente de forma artesanal en pequeños talleres, pero en ese año se organiza un gran establecimiento fabril en el convento de La Vega, cedido al cuerpo con ese fin por el Ayuntamiento de Oviedo. Posteriormente se adquieren los terrenos adyacentes y, a partir de 1863, se amplían los talleres y dependencias para adaptarse a las necesidades que requiere la fabricación de las nuevas armas. A mediados de siglo, se cuenta con 15 máquinas, importadas de Inglaterra y de Estados Unidos, que permiten fabricar 18.000 fusiles anualmente; en los veinticinco años que median entre 1870 y 1895, Oviedo produce 402.950 armas.

La fábrica es partícipe de la gran evolución del armamento portátil¹²¹: desde los antiguos fusiles de llave de chispa, pasando por los fusiles de percusión de los años cincuenta, los primeros modelos rayados Minnie, los de retrocarga sistemas Berdan y Remington de los años sesenta y setenta, hasta los Mauser de la última década. Bajo la dirección de los oficiales artilleros, los métodos de fabricación van variando según lo hacen los armamentos, dotándose del más moderno utillaje y aumentando los niveles de calidad, fiabilidad y precisión que exigen los nuevos mecanismos.

¹¹⁸ Una completa visión histórica de la Fábrica de Armas de Oviedo la aporta S. A. CAÑAL, 2003. Además, ver, entre otros, M. PÉREZ JARAMILLO, 1850; J. GARCÍA JAVE, 1862; J. CARBAJAL, 1870; y E. OLIVER COPONS, 1896.

¹¹⁹ J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 504.

¹²⁰ F. SÁNCHEZ GÓMEZ, 1991, p. 211.

¹²¹ En la carrera provocada por las grandes transformaciones que sufriría el armamento portátil desde mediados del XIX, España no se queda desfasada. Adquiere, en cada momento, la patente del modelo que considera mejor y, lo más importante, lo fabrica en establecimientos nacionales. «El Cuerpo de Artillería jugó un papel importante en todo este proceso, por sus facetas de fabricante de armamento, de intervención y control del fabricado en la industria civil, de importador de armas y, sobre todo, por el carácter técnico y de decisión de la Junta Superior Facultativa, que dictaminaba qué tipo de reformas, innovaciones o adquisiciones debían adoptarse en cada momento para la totalidad del Ejército» (F. SÁNCHEZ GÓMEZ, 1991, p. 138).

A todos estos establecimientos ha de sumarse el Taller de Precisión de Artillería¹²². Creado en 1854, se instala en Madrid, inicialmente en la iglesia de los Jerónimos Reales, bajo la dirección del comandante Luis Agar. Su finalidad es proporcionar los patrones tipo, las plantillas y las medidas contrastadas necesarias para la fabricación de las diversas partes de los materiales reglamentarios, y de sus accesorios, requeridos por el perfeccionamiento que han alcanzado las piezas de artillería. Aunque es suprimido en 1862, vuelve a reorganizarse en 1898, con la denominación de *Taller de Precisión y Laboratorio de Artillería*, atribuyéndole como cometidos principales los de

conservar, usar y reproducir los patrones-tipo necesarios para realizar constantemente la unificación de las medidas empleadas en la fabricación y reconocimiento del material de guerra, efectuando los contrastes y construyendo el plantillaje e instrumentos que fueran convenientes; construir y recomponer instrumentos y aparatos, entre ellos los dedicados al servicio telemétrico y los eléctricos correspondientes a proyectores y al alumbrado de las baterías de costa y otros de índole especial; verificar los análisis químicos necesarios de las primeras materias y productos que hubieran de emplearse en la construcción del material de guerra, y especialmente de los de materias explosivas; efectuar comprobaciones mecánicas de materiales para determinar sus características abarcando cuantos procedimientos pudieran contribuir a que sus propiedades fueran ampliamente conocidas para las aplicaciones industriales a cargo del Cuerpo de Artillería, y tener en depósito los comprobantes de estas pruebas y los tipos o patrones que se consideren precisos¹²³.

El Taller de Precisión se instituye así como centro puntero en España, pionero en aspectos tan básicos en la actividad industrial como son los de la homologación, el control de calidad y la reingeniería, y pieza fundamental en el entramado de la industria militar española dirigida por el Cuerpo de Artillería.

III.3. Los artilleros y los títulos de ingenieros

Una de las cuestiones que más preocupa a los artilleros en la última década del siglo es el litigio mantenido con los ingenieros civiles sobre las competencias en los proyectos de obras de carácter civil. La organización de las diversas ramas de ingeniería motiva la defensa de sus intereses corporativos, especialmente a partir de los años noventa. Los oficiales facultativos de artillería asisten sorprendidos a este movimiento corporativista, cada vez más importante e influyente socialmente, que comienza a actuar contra sus intereses.

El artículo 51 de la Ley de Presupuestos del 5 de agosto de 1893 determinaba la imposibilidad de ejercer la carrera de Ingeniería, en trabajos particulares, sin hallarse en posesión del título académico civil o militar correspondiente. Este hecho ocasiona que un gran número de oficiales de artillería

¹²² Denominado actualmente *Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería* (TYPCEA), se encuadra en la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) del Ministerio de Defensa, y está asociado al Centro Español de Metrología como depositario de los patrones nacionales de diversas unidades de medidas.

¹²³ J. VIGÓN, 1947, t. II, p. 527.

con el legítimo deseo de no perder la posesión o el derecho de la dirección técnica de fabricaciones particulares, solicitasen a la sazón el de la denominación de industriales, sin duda por ser los que oficialmente lo lleven en los que encontraron mayor analogía con el ejercicio de nuestra facultad¹²⁴.

El Ministerio de Fomento, al que se dirigen las instancias, deniega la petición, manifestando que corresponde al Ministerio de la Guerra la expedición de los títulos a los militares. Elevada la cuestión al Consejo de Ministros, la Presidencia emite el 28 de mayo de 1894 un decreto en el cual solo se hace referencia a los ingenieros militares, surgiendo

nueva dificultad y conflicto por no llevar los artilleros esta denominación, circunstancia que inclinaba a nuestro Ministerio a entender que el Cuerpo no quedaba en él comprendido¹²⁵.

Las protestas de los artilleros son continuas, y, sobre todo desde periódicos civiles y en el *Memorial de Artillería*¹²⁶ intentan reivindicar no solo unos derechos que consideran históricos, sino su propia competencia profesional, acreditada por sus programas de estudios y por su experiencia. Persuadidos de la entidad de la cuestión, acuerdan efectuar gestiones de forma particular a fin de obtener el reconocimiento oficial de la titulación. La reivindicación espontánea es recogida por la Junta Superior Facultativa de Artillería, que,¹²⁷

como era de esperar de las ilustres personalidades que la componen, y bien se fundase en la etimología de la palabra *ingeniero* o en su acepción científica [...] emitió su informe de conformidad con nuestra pretensión¹²⁸.

Aceptada por el Gobierno la ampliación de la norma a los artilleros, después del informe emitido por el Consejo de Estado, el Ministerio de la Guerra se apresura al año siguiente a cursar las normas para la expedición de los títulos correspondientes. No obstante, en la práctica, el corporativismo de los ingenieros de caminos y de minas, y de los arquitectos obstaculiza el libre desempeño profesional de los militares porque

los ingenieros civiles encargados de cursar, examinar y proponer la calificación de los proyectos de obras presentados en el Ministerio siempre encontraban motivos formales para denegar los firmados por ingenieros militares, ya que los reglamentos para la ejecución de las diferentes obras públicas o privadas, tasaciones o expropiaciones no contemplaban obviamente su intervención facultativa¹²⁹.

¹²⁴ R. MÉNDEZ DE SAN JULIÁN, 1896.

¹²⁵ *Ibíd.*

¹²⁶ *Ibíd.* Además, ver J. BECERRIL, 1894, y A. CARRASCO Y SAYZ, 1894, pp. 40 y ss.

¹²⁷ R. MÉNDEZ DE SAN JULIÁN, 1896.

¹²⁸ *Ibíd.* Apdo. 4.º. Informe de la Junta Consultiva, de 22 de junio de 1894.

¹²⁹ VILLACORTA, 1985, p. 27.

A pesar de que el siglo xx se inicia con el reconocimiento expreso del Gobierno de los derechos de los artilleros, a lo largo de los años posteriores irán perdiendo competencia tras competencia en los diferentes recursos que se plantean. El Cuerpo de Artillería es testigo de cómo otros grupos sociales van ganando influencia corporativizándose, y de cómo este hecho aporta

un papel de representación y salvaguarda de los intereses económicos y de las consideraciones honoríficas del grupo, de control sobre las formas y valoraciones ideológicas del trabajo profesional y de autogobierno del propio grupo¹³⁰.

Como expresa González Pola¹³¹, el resto del Ejército también se corporativiza y se cohesionan, siguiendo el ejemplo que la artillería española había dado a lo largo de la centuria.

IV

A MODO DE CONCLUSIÓN

En párrafos anteriores se han trazado las líneas maestras de lo que representó el Cuerpo de Artillería en la España decimonónica, cuerpo de elite con una doble concepción, como arma combatiente y como dirección de la industria militar española. Los oficiales facultativos, ingenieros industriales con titulación reconocida, formados en el Colegio de Segovia, constituían una escala cerrada, a la que no se tenía acceso si no era a través de la propia Academia, por la necesidad y el deseo de mantener su nivel científico y técnico. Orgullosos de su espíritu de cuerpo, tuvieron además su protagonismo en la vida política española y desempeñaron un importante papel en el desarrollo tecnológico y la actividad industrial de la nación. Pero también, al mando de sus unidades, prestaron grandes servicios a la patria, como componentes de la institución militar, cuando fueron requeridos para ello.

BIBLIOGRAFÍA

- AA. VV.: *Bicentenario de la Fábrica Nacional de Armas de Toledo*, Toledo, Imprenta Fábrica de Armas, 1982.
- ALCALÁ-ZAMORA, José: «Producción y altos hornos en la España anterior a 1850», en *Altos hornos y poder naval en España*, Madrid, Real Academia de la Historia, 1999.
- ALMIRANTE, José: *Diccionario militar. Etimológico, histórico, tecnológico*, Madrid, Imprenta y Litografía del Depósito de la Guerra, 1869.
- ALONSO, José Ramón: *Historia política del Ejército español*, Madrid, Editora Nacional, 1974.

¹³⁰ *Ibidem*, p. 260.

¹³¹ P. GONZÁLEZ-POLA, 2003, p. 238.

- ALONSO BAQUER, Miguel: «Aportación militar a la Cartografía en la Historia Contemporánea», *Revista de Historia Militar*, año XII, n.º 24, 1968, pp. 62-82.
- *El ejército en la sociedad española*, Madrid, Ediciones del Movimiento, 1971.
- ARANAZ E IZAGUIRRE, Ricardo: *Guía del oficial de artillería*, 1.ª parte, Segovia, Imprenta de Pedro Ondero, 1880.
- ARNAIZ, Macario: «Breve reseña de las fábricas de fundación de hierro de Navarra», *Memorial de Artillería*, serie 1.ª, t. VI, 1850, pp. 49 y ss.
- BARADO Y FONT, Francisco: *Museo militar. Historia del Ejército español*, Barcelona, Evaristo Ullastres y Cía. editores, 1889, 3 vols.
- BECERRIL, Juan: «Los ingenieros artilleros», *Memorial de Artillería*, serie 4.ª, t. II, 1894, pp. 177-193.
- BORREGUERO GARCÍA, Epifanio: *Documentos para la historia de las reales fábricas de Sargadelos en el Archivo General Militar de Segovia*, La Coruña, Ediciones do Castro, 1994.
- CAÑAL ÁLVAREZ, Santos A.: *La Fábrica de Armas de Oviedo. T. I. Antecedentes históricos de la Fábrica de Armas de La Vega. T. II. La Escuela de Aprendices de la Fábrica de Armas de Oviedo. T. III. Documentos para la historia de la Fábrica de Armas de Oviedo en el archivo del Ayuntamiento de la Ciudad*, Oviedo, RIDEA, 2003.
- CARRASCO Y SAYZ, Adolfo: «Apuntes para la fabricación de la artillería y proyectiles de hierro en España», *Memorial de Artillería*, serie 3.ª, t. XIX, 1889, pp. 49-99, 218-235 y 559-579.
- «Artilleros y Artillería bajo su aspecto industrial, o sea, nuestra Ingeniería», *Memorial de Artillería*, serie 4.ª, t. II, 1894, pp. 43-98.
- *Índice general del Memorial de Artillería. Desde su fundación en junio de 1844 hasta fin del siglo XIX*, Madrid, Imprenta del Cuerpo de Artillería, 1902, 2 vols.
- CARBAJAL Y PIZARRO, José: «Descripción de algunos establecimientos a cargo del Cuerpo de Artillería. Fábrica de Armas Blancas de Toledo», *Memorial de Artillería*, serie 2.ª, t. I, 1862, separata especial.
- «Fábrica de Armas de Oviedo», *Memorial de Artillería*, serie 2.ª, t. IX, 1870, pp. 86-90. *Colección Legislativa del Ejército*, Madrid, 1875-1900, varios vols.
- Colección de Órdenes y Circulares del Memorial de Artillería*, Madrid, 1848-1875, varios vols.
- Constitución política de la Monarquía Española: promulgada en Cádiz a 19 de marzo de 1812*, Cádiz, Imprenta Real, 1812.
- ELORZA Y AGUIRRE, Francisco Antonio: «Lo que es la Fábrica de Trubia y lo que de ella se puede y debe esperar, con la protección del Gobierno de S. M.», *Memorial de Artillería*, serie 1.ª, t. I, 1844, pp. 241 y ss.
- «Consideraciones sobre la marcha de la Fábrica de Trubia desde su restablecimiento en 1844 hasta fines de octubre de 1860, y estado del Establecimiento desde esta última fecha», *Memorial de Artillería*, serie 1.ª, t. XVII, 1860, separata especial.

- Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*, Madrid, Establecimiento Tipográfico Sucesores de Rivadeneyra, 1911, 2 vols.
- FAJARDO GÓMEZ DE TRAVECEDO, Santiago: *Pruebas de hidalguía o nobleza para ingresar en el Real Colegio de Artillería de Segovia*, Madrid, Instituto Salazar y Castro, 1977.
- *Las cuatro disoluciones del Cuerpo de Artillería*, Madrid, Trigo, 1999.
- Fundición de bronces de Sevilla. Fabricación de las piezas de bronce*, 1864.
- GAGO BOHÓRQUEZ, Ramón: «Luis Proust y la Cátedra de Química de la Academia de Artillería de Segovia», en L. Proust: *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*, Segovia, A. Espinosa, 1791; ed. facs., Segovia, Academia de Artillería, 1990.
- GARCÍA JAVE, Joaquín: «Fábrica de armas de fuego portátiles de Oviedo», *Memorial de Artillería*, serie 2.^a, t. I, 1862, separata especial.
- GIL DE BERNABÉ, José: «Fábrica de Municiones de Orbaiceta», *Memorial de Artillería*, serie 2.^a, t. I, 1862, separata especial.
- GONZÁLEZ, Hilario: *La Fábrica de Armas Blancas de Toledo*, Valencia, Librería París-Valencia, 1996. [Reprod. de la ed. de Toledo, de Imp. Menor Hnos., 1889].
- GONZÁLEZ-POLA DE LA GRANJA, Pablo: *La configuración de la mentalidad militar contemporánea (1868-1909)*, Madrid, Ministerio de Defensa, 2003.
- GUIU, Estanislao: *Prontuario de artillería*, Madrid, Imprenta del Cuerpo de Artillería, 1882.
- HERRERO FERNÁNDEZ-QUESADA, M.^a Dolores: *La enseñanza militar ilustrada: el Real Colegio de Artillería de Segovia*, Segovia, Academia de Artillería (Biblioteca de Ciencia y Artillería, 2), 1990.
- *Ciencia y milicia en el siglo XVIII: Tomás de Morla, artillero ilustrado*, Segovia, Patronato de Alcázar de Segovia, 1992.
- «El Real Colegio de Artillería de Segovia en la guerra de la Independencia», *MILITARIA. Revista de Cultura Militar*, n.º 7, 1995, pp. 287-296.
- Guillermo FRONTELA CARRERAS, Carlos J. MEDINA ÁVILA y Leoncio VERDERA FRANCO: *Al pie de los cañones. La artillería española*, Madrid, Tabapress, 1994.
- HOUGHTON, Arthur: *Les origines de la restauration des Bourbons*, París, Librairie Plon, Nourrit et Cie, 1890.
- LLAVE Y GARCÍA, Joaquín de la: *Lecciones de artillería explicadas en la Escuela Superior de Guerra*, Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1898, 3 vols.
- MARTÍNEZ BANDE, José: *Historia de la artillería española*, Buenos Aires, Editorial Esclicer, 1947.
- MARTÍNEZ-FALERO DEL POZO, Ubaldo, y Alberto HUERTAS: *El Colegio General Militar en el Alcázar de Segovia (1825-1837)*, Segovia, Patronato del Alcázar de Segovia, 2001.

- MEDINA ÁVILA, Carlos J.: *Ultima Ratio Regis. Organización y uniformes de la artillería española. Del Regimiento Real de Artillería de España a la guerra civil (1710-1936)*, Madrid, Aldaba, 1992.
- MEJIDE PARDO, Antonio: *Documentos para la historia de las reales fábricas de Sargadelos*, La Coruña, Ediciones do Castro, 1979.
- MÉNDEZ DE SAN JULIÁN, Romualdo: «Nuestros títulos de ingenieros», *Memorial de Artillería*, serie 4.^a, t. v, 1896, pp. 329-342.
- MOLINS, Juan: «Noticias del estado en que se encontraban las fábricas y minas pertenecientes a la Hacienda Civil, en el acto de ser entregadas al Cuerpo de Artillería. Fábrica de pólvoras de Granada», *Memorial de Artillería*, serie 1.^a, t. v, 1850, s. pag.
- MORALES, Francisco: «Fábrica de Orbaiceta», *Memorial de Artillería*, serie 1.^a, t. v, 1849, pp. 444 y ss.
- MORLA, Tomás de: *Tratado de artillería para el uso de la Academia de Caballeros Cadetes del Real Cuerpo de Artillería*, Segovia, Imprenta de D. Josef Espinosa, 1816, 2.^a ed. correg., 4 vols.
- MORTERA PÉREZ, Artemio: *La fábrica de Trubia: dos siglos de tecnología artillera*, Gijón, Alvargonzález Rodríguez, 2005.
- MUÑOZ CUÉLLAR, Miguel: *Diccionario legislativo militar*, Madrid, Imprenta Gabriel Horno, Imprenta Radio, 1909-1929, 3 vols. y 4 apéndices.
- NOVELLA, Genaro: «Fábrica de pólvora de Murcia», *Memorial de Artillería*, serie 2.^a, t. 1, 1862, pp. 18-21.
- OCERÍN, Enrique: «Apuntes para la historia de la Fábrica de Artillería de Sevilla», *Revista de Historia Militar*, año IX, n.º 19, 1965, pp. 7-48 (1.^a parte), y año X, n.º 20, 1966, pp. 31-50 (2.^a parte).
- OLIVER COPONS, Arturo: «Noticias históricas sobre Santa Bárbara», *Memorial de Artillería*, serie 4.^a, t. III, 1894, s. pag.
- OLIVER COPONS, Eduardo: «Nuestras fábricas. Oviedo», *Memorial de Artillería*, serie 4.^a, t. v, 1896, s. pag.
- «Nuestras fábricas. Granada», *Memorial de Artillería*, 4.^a serie, t. IX, 1898, s. pag.
- *El Alcázar de Segovia*, Valladolid, Imprenta Castellana, 1916.
- Ordenanza dividida en catorce reglamentos que S. M. manda observar en el Real Cuerpo de Artillería para sus diferentes ramos de tropa, cuenta y razón y fábricas*, Madrid, Imprenta Real, 1802, 2 vols.
- PÉREZ JARAMILLO, Manuel: «Fábrica de fusiles de Oviedo», *Memorial de Artillería*, serie 1.^a, t. VI, 1850, pp. 181 y ss.
- PÉREZ RUIZ, Pedro Antonio: *El mariscal Elorza. Su vida y su obra*, Valencia, Parque de Artillería, 1948.
- *Biografía del Real Colegio-Academia de Segovia*, Segovia, Academia de Artillería, 1960.

- PERIS, Diego: *La Fábrica de Armas de Toledo*, Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, 1999.
- PESET, José Luis, Santiago GARMA y Juan Sisinio PÉREZ GARZÓN: *Ciencias y enseñanza en la revolución burguesa*, Madrid, Siglo XXI, 1978.
- PILÓN COLLADO, Manuel: *Apuntes para la historia de la artillería de España*, ms. inédito, Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia, h. 1840.
- PUELL DE LA VILLA, Fernando: *Historia del Ejército en España*, Madrid, Alianza, 2000.
- RABANAL YUS, Aurora: *Las reales fábricas de municiones de Eugui y Orbaiceta en Navarra*, Pamplona, Gobierno de Navarra, 1987.
- Relación de las recompensas otorgadas por el jurado de la Exposición Universal de Barcelona, publicada por la Comisión Regia de la misma*, Barcelona, 1889.
- Reglamento adicional al primero de la Ordenanza general del Real Cuerpo de Artillería de 23 de julio de 1802.*
- Reglamento de la fundición de Artillería de bronce de Sevilla*, 1848.
- Reglamento de la Junta Superior Facultativa de Artillería*, Madrid, 24 de agosto de 1816.
- Reglamento de nueva constitución que S. M. manda observar para el Real Cuerpo de Artillería, de 1806.*
- Reglamento del Nuevo Pie, en que Su Majestad manda se establezca el Real Cuerpo de Artillería, de 29 de enero de 1762.*
- Reglamento provisional que la Regencia del Reino ha servido expedir a nombre del Rey N. S. D. Fernando VII para la creación y servicio de los Batallones de Tren de la Artillería Nacional, aprobado por Real Orden de 16 de septiembre de 1813*, Cádiz, 1813.
- REVELO, Cayetano: «Fábrica de pólvora de Murcia», *Memorial de Artillería*, serie 1.^a, t. v, 1849, pp. 86 y ss.
- RODRÍGUEZ-VILLASANTE, Juan Antonio: *Las reales fábricas de Sargadelos y la Armada (1791-1861)*, La Coruña, Ediciones do Castro, 1994.
- SALAS HERNÁNDEZ, Ramón de: *Memorial histórico de la artillería española*, Madrid, Imprenta de García, 1831.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, Félix: *El arma de artillería en el reinado de Alfonso XII*, Madrid, Ministerio de Defensa («Colección Defensa»), 1991.
- SANZ, Raymundo: *Diccionario militar*, Barcelona, Imprenta Piferrer, 1749.
- SERRANO DE PABLO, Luis: *Contribución a la historia del Cuerpo de Artillería*, Madrid, ed. del autor, 1983.
- SUÁREZ MENÉNDEZ, Roberto: *Fábrica de Trubia (1794-1987): historia y producción artística*, Oviedo, Centro de Escultura de Candás, 1993.
- *Las reales fábricas de Sargadelos y Trubia*, La Coruña, Ediciones do Castro, 2001.
- URRUTIA, Joseph de: *Colección de Ejercicios facultativos para la uniforme instrucción de la tropa del Real Cuerpo de Artillería, formada por disposición del Excmo. Sr. D.*

Joseph de Urrutia, Capitán General de los Reales Ejércitos, Ingeniero general de estos, y Comandante general interino del Real Cuerpo de Artillería, Madrid, Imprenta Real, 1801.

VALLECILLO, Antonio: *Ordenanzas de artillería*, Madrid, Imprenta de Pedro Montero, 1852.

— *Comentarios históricos y eruditos a las ordenanzas militares*, Madrid, Imprenta de Pedro Montero, 1861.

VEGA VIGUERA, Enrique: *Sevilla y la artillería. Historia del Regimiento de Artillería n.º 14*, Sevilla, Ayuntamiento, 1974.

— *Sevilla y la Real Fundición de Cañones*, Sevilla, Guadalquivir, 1992.

VIGÓN SUERODÍAZ, Jorge: *Historia de la artillería española*, Madrid, CSIC, 1947, 3 vols.

— *Un personaje español del siglo XIX (el Cuerpo de Artillería)*, Madrid, CIAP, 1930.

VILLACORTA BAÑOS, Francisco: *El Ateneo Científico, Literario y Artístico de Madrid (1885-1912)*, Madrid, CSIC, 1985.