

# CIENCIA Y TÉCNICA EN LA UNIVERSIDAD

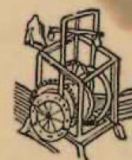
Trabajos de Historia de las Ciencias  
y de las Técnicas

Volumen II

OBRAS COLECTIVAS  
HUMANIDADES 77

UAH

Dolores Ruiz-Berdún (ed.)



SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE HISTORIA DE LAS  
CIENCIAS Y DE LAS TÉCNICAS

# Ciencia y Técnica en la Universidad

Trabajos de Historia de  
las Ciencias y de las  
Técnicas

Volumen II

Dolores Ruiz-Berdún (editora)

El contenido de este libro no podrá ser reproducido,  
ni total ni parcialmente, sin el previo permiso escrito del  
editor. Todos los derechos reservados.

© Universidad de Alcalá, 2018  
Servicio de Publicaciones  
Plaza de San Diego, s/n  
28801 Alcalá de Henares  
[www.uah.es](http://www.uah.es)

I.S.B.N.:978-84-16978-81-6  
I.S.B.N. Obra Completa:978-84-16978-79-3  
Depósito Legal: M-35758-2018

Diseño de cubierta: Ana Callejas

Realización: Imprenta Roal  
Gamonal, 5. 28031 Madrid

Impreso en España

## ÍNDICE

<b>CIENCIAS DE LA SALUD .....</b>	<b>13</b>
La matrona y el coral en la pintura Gótica M <sup>a</sup> Teresa DEL HIERRO GURRUCHAGA y Ana M <sup>a</sup> MARTÍNEZ MOLINA ...	15
Los expedientes de las matronas en la Universidad de Valencia (1925-1945) María José ALEMANY ANCHEL.....	25
Análisis de los primeros manuales de obstetricia utilizados para la formación de las alumnas de la Escuela Oficial de Matronas de Santa Cristina de Madrid Rosario MARTÍN-ALCAIDE .....	37
Tres generaciones en la Escuela de Matronas de Santa Cristina (1927-1985) Dolores RUIZ-BERDÚN y Rosario MARTÍN-ALCAIDE.....	49
«Hogares ensombrecidos»: siniestralidad laboral, Medicina del Trabajo, y control social en España (1950-1974) José MARTÍNEZ-PÉREZ .....	61
Políticas públicas para la prevención de la discapacidad intelectual en el tardofranquismo y la transición española Mercedes DEL CURA GONZÁLEZ .....	71
La obsesión por un bebé sano. La higiene del embarazo en España a lo largo del siglo XX Laura PALOMAR-RUIZ, Ramón ESCURIET y Dolores RUIZ-BERDÚN....	83

**CIENCIAS NATURALES ..... 95**

El origen del hombre en América y la polémica de su existencia durante el terciario

Francisco PELAYO LÓPEZ ..... 97

De D. de Orueta (1862-1926) a M. Blumenthal (1886-1967): de la minería a la Geología estructural a principios del siglo XX en «las Peridotitas de Ronda»

Salvador ORDÓÑEZ DELGADO y M<sup>a</sup> Ángeles GARCÍA-DEL-CURA .....109

Una polémica sobre la génesis del yeso del Cerro de los Ángeles (Madrid) en el siglo XX (1916-1918)

M<sup>a</sup> Ángeles GARCÍA-DEL-CURA y Salvador ORDÓÑEZ DELGADO .....119

El descubridor de los fosfatos del Sáhara Occidental, el geólogo Manuel Alía Medina (1917-2012)

Ramón CAPOTE DEL VILLAR y José Luis BARRERA MORATE .....129

Las exposiciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales (1935-1985)

Soraya PEÑA DE CAMUS SÁENZ y Carolina MARTÍN ALBALADEJO .....141

**CIENCIAS MATEMÁTICAS .....153**

La recepción del cálculo diferencial en la España del siglo XVIII. Tomàs Cerdà: introductor de la teoría de fluxiones

Joaquim BERENGUER CLARIÀ .....155

La matemática pura en los cursos militares de matemáticas de Pedro Lucuce (1739-44) y de Pedro Padilla (1753-56)

Mónica BLANCO ABELLÁN y M<sup>a</sup> Rosa MASSA-ESTEVE .....167

Brahmagupta en el contexto de las matemáticas en la antigua India

Iolanda GUEVARA CASANOVA y Carles PUIG-PLA .....179

El papel orientador de la obra de Tosca en los libros de texto usados en España durante la primera mitad del siglo XVIII en la enseñanza de las matemáticas en los estudios de náutica

Juncal MANTEROLA ZABALA y Luis ESPAÑOL GONZÁLEZ .....191

El cálculo diferencial de Newton-Leibniz a Euler en España. Un análisis semántico de la terminología en los libros de texto  
Emilia PALMA-VILLALÓN .....203

Dos errores famosos en la Arithmetica Algebratica de Marco Aurel reconsiderados  
Luis PUIG.....215

El concepto de derivada en los libros de texto de la España contemporánea  
Fernando VEA MUNIESA, M<sup>a</sup> Ángeles VELAMAZÁN GIMENO y M<sup>a</sup> Dolores LERIS LÓPEZ .....229

**CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS, TECNOLOGÍA E INDUSTRIA .....241**

Visión retrospectiva de una serie de predicciones tecnológicas sorprendentes realizadas en la España de 1950  
Carlos BLANCO VÁZQUEZ.....243

Emilio Herrera y el primer estudio eficaz de supervivencia en el espacio exterior 1933-1936  
Álvaro GONZÁLEZ CASCÓN .....255

La red «telegráfica-telefónica» de Arturo Soria y Mata  
Armando LÓPEZ RODRÍGUEZ .....267

Las experiencias gravimétricas con péndulo invariable realizadas por Gabriel Ciscar en Madrid en 1800  
Juan Francisco LÓPEZ SÁNCHEZ y Carlos LÓPEZ FERNÁNDEZ .....277

Estudio metrológico en la construcción naval de galeones de los siglos XVI Y XVII en España  
Rafael MARTÍNEZ-BAHAMONDE .....285

El navío San Telmo: los primeros en pisar la Antartida. Una reparación histórica  
Rafael MARTÍNEZ-BAHAMONDE y Aitor MARTÍNEZ-LOZARES.....293

Ciencia y método en el siglo XIX: el descubrimiento de Neptuno  
Sergio HUGO MENNA .....303

El hilo de la dehesa  
Gilles MULTIGNER CIRODDE y Rafael ROMERO FRÍAS .....313

Dos ingenieros militares llamados Nicolás Garrido: aproximación a las azarosas vidas de un afrancesado y de su hijo liberal Jesús SÁNCHEZ MIÑANA y Carlos SÁNCHEZ RUIZ .....	327
El ingeniero industrial Federico Gil de los Reyes (1834-1906), funcionario y empresario al servicio de Cádiz Carlos SÁNCHEZ RUIZ y Jesús SÁNCHEZ MIÑANA .....	337
<b>LUGARES, ENCUENTROS, EXPERIENCIAS .....</b>	<b>347</b>
Gotas de Ciencia en la Ciudad de las Artes y de las Letras Alberto GOMIS BLANCO .....	349
La investigación científica durante la China imperial. El concepto <i>gewu</i> (investigación de las cosas) para los filósofos neoconfucianos José Antonio CERVERA JIMÉNEZ.....	375
Sobre el papel de los judíos en la transmisión de la ciencia en Europa en los siglos XI y XII Juan TARRÉS FREIXENET, M <sup>a</sup> Carmen ESCRIBANO RÓDENAS, Gabriela FERNÁNDEZ BARBERÍS y José ROJO MONTIJANO.....	385
El alumbrado en Badajoz a través de las actas capitulares del ayuntamiento del siglo XIX M <sup>a</sup> Teresa FENÉS MARTÍN y Diego PERAL PACHECO .....	397
El mercado de abastos en relación con las Actas Capitulares del Ayuntamiento de Badajoz en el siglo XIX M <sup>a</sup> Teresa FENÉS MARTÍN y Diego PERAL PACHECO .....	403
La compleja relación entre la teoría de la afinación y la práctica musical en el Renacimiento Alfonso HERNANDO GONZÁLEZ .....	411
La revista <i>Murcia Agro-Pecuaría</i> (1915-1923) como reflejo de la labor científico-agrícola desarrollada por el Consejo Provincial de Fomento de Murcia Carlos LÓPEZ FERNÁNDEZ y Juan Francisco LÓPEZ SÁNCHEZ .....	423
La Casa de la Contratación en Cádiz y el nuevo modelo de enseñanza náutica José Cándido MARTÍN FERNÁNDEZ .....	433
El destierro alcalaíno del Colegio de Artillería (1830-1837) Juan NAVARRO LOIDI.....	445



Diferentes perspectivas em divulgação científica: a exploração espacial 1968-72	
Luis PEREIRA e Isabel MALAQUÍAS.....	459
Schrödinger y Unamuno, un encuentro no casual	
Enric PÉREZ CANALS .....	463
El campo de Cartagena: una denominación milenaria hispana en vías de extinción	
Aureliano RODRÍGUEZ SOLER .....	473
La renovada formación científica en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares (1803-1823)	
M <sup>a</sup> Ángeles VELAMAZÁN GIMENO .....	485



## **EL DESTIERRO ALCALAÍNO DEL COLEGIO DE ARTILLERÍA (1830-1837)**

Juan NAVARRO LOIDI  
Cátedra Sánchez Mazas (UPV-EHU)

### **El cierre del Colegio de Artillería en 1823**

El Colegio (o Academia) de Artillería ha permanecido en Segovia desde 1764 hasta nuestros días, salvo algunos cortos periodos de tiempo. Uno de esos periodos fue de 1830 a 1837 cuando su sede estuvo en Alcalá de Henares.

El traslado se debió a que, en 1823, cuando comenzó la invasión francesa, el inspector general del cuerpo Juan Manuel Munárriz pidió al gobierno que se permitiera al Colegio desalojar el Alcázar de Segovia «si los fanáticos defensores del despotismo» se acercaban a Segovia<sup>1</sup>. Se concedió el permiso y el Colegio se trasladó a Badajoz. No volvieron. El 1 de octubre de 1823 Fernando VII retomó el poder absoluto y cerró todos los colegios y academias militares. Además, los oficiales que no habían participado en las partidas realistas quedaron suspendidos hasta ser examinados por unas juntas llamadas de «purificación». La mayoría de los oficiales de artillería quedó a la espera de su «purificación».

Para paliar la falta de oficiales el rey creó el Colegio General Militar. En el *Reglamento*<sup>2</sup> del centro se dejaba claro que su finalidad era formar oficiales partidarios del absolutismo: «La Religión Católica, el amor al Soberano y a su Real Familia, y el horror a toda idea contraria a estos esenciales objetos, son los que deben caracterizar al Cadete»<sup>3</sup>. Su sede fue el Alcázar de Segovia, que habían abandonado los artilleros. Los estudios eran bastante exigentes; pero no capacitaban para acceder a la artillería.

---

<sup>1</sup> Carta de Munárriz al Secretario de Estado y del despacho de la Guerra de 8 de febrero de 1823, Archivo General Militar de Segovia Sección 2ª División 8ª Legajo 37 (en adelante AGMS Sec. 2 Div 8 Leg. 37).

<sup>2</sup> [ANÓNIMO] (1824) *Reglamento para el Real Colegio General Militar*. Madrid: Imprenta Real.

<sup>3</sup> *Ibidem*, p. 32.

En consecuencia, faltaban oficiales de artillería y se abrieron academias en los departamentos del arma que no resolvieron el problema<sup>4</sup>.

### **La reapertura del Colegio de Artillería en 1830**

En 1828 el Director General de Artillería, Carlos O'Donnell solicitó la reapertura del Colegio de Artillería<sup>5</sup>, planteando la falta de técnicos para «las Fábricas de Armas y Municiones, Maestranzas, Fundición de Cañones y toda clase de pertrechos de guerra» y que el número de oficiales de artillería era muy escaso. Afirmaba que el colegio formaría oficiales «fieles vasallos de V. M. y capaces de perder sus vidas en defensa de Nuestra Sacrosanta Religión, de Vuestra Real Persona y soberanos derechos»<sup>6</sup>.

El rey aceptó la petición y, por un Real Decreto de 16 de marzo de 1829<sup>7</sup>, se ordenó la reapertura del Colegio de Artillería y la restauración de la Compañía de Caballeros Cadetes.

O'Donnell buscó una sede para el Colegio y la encontró en el Colegio de San Ciriaco y Santa Paula, vulgarmente de Málaga, de la Universidad de Alcalá de Henares. Pidió que se destinaran oficiales para dirigir la compañía y encargarse de la enseñanza del Colegio y el 22 de abril envió al ministro de la guerra una lista de oficiales que proponía para esos puestos. En junio fueron nombrados<sup>8</sup> por el rey seis oficiales para la compañía de cadetes, y seis profesores y tres ayudantes de profesor para la academia. Entre esos nombres estaba Valera y Viaña que fue miembro fundador de la Academia de Ciencias, Fernández de los Senderos que también fue miembro de la Academia de Ciencias; y Joaquín Cabanyes conocido pintor paisajista. Pero, la mayoría eran oficiales con poca experiencia docente o industrial.

Joaquín Navarro Sangrán, que sucedió a Carlos O'Donnell, envió una propuesta de reglamento para el nuevo Colegio, basada en el *Reglamento* del Colegio de Artillería de 1804<sup>9</sup>, que fue aprobada por el rey y publicada el 30 de junio de 1830.

---

<sup>4</sup> VIGÓN, Jorge (1947) *Historia de la Artillería Española*. 3 vol. Madrid: CSIC, vol. 2: 427.

<sup>5</sup> PÉREZ RUIZ, Pedro Antonio (1960) *Biografía del Colegio-Academia de Segovia*. Segovia: Academia de Artillería: 183-187.

<sup>6</sup> *Ibidem*.

<sup>7</sup> *Ibidem*.

<sup>8</sup> AGMS Sec. 2 Div. 8 Leg. 37.

<sup>9</sup> [ANÓNIMO] (1804) *Reglamento de nueva constitución en el Colegio Militar de Caballeros Cadetes del Real Cuerpo de Artillería*. Madrid: Imprenta Real. (En adelante Reglamento (1804).

Dicho *Reglamento*<sup>10</sup> se divide en tres partes. La primera trata del personal, y sus obligaciones, la segunda del plan de estudios y la tercera del gobierno económico.

La primera parte comienza diciendo que el Director General de Artillería era el director del Colegio. La autoridad dentro del Colegio la ejercía el segundo capitán de la compañía de cadetes. El resto de la oficialidad de la compañía se componía de un teniente, un ayudante mayor, un ayudante segundo y dos subtenientes y el personal de la academia consistía en el primer profesor, cinco profesores más y tres ayudantes.

La Junta Gubernativa, compuesta por los cargos principales del Colegio se encargaba de los exámenes, de la revisión de los papeles de nobleza de los aspirantes, y de la verificación de las cuentas.

El primer profesor se responsabilizaba de la enseñanza de las materias principales y fijaba el método y el contenido de las clases de todos los profesores.

En cuanto a los cadetes se dice que la Compañía tendría sesenta individuos. Al entrar debían tener más de doce y menos de quince años, «ser hijodalgo notorio según las leyes de Castilla», y además tener buena salud y ciertos conocimientos elementales.

En la segunda parte del *Reglamento* se establece una Junta Facultativa, que era la encargada de resolver las consultas científicas, determinar los límites de las enseñanzas que debían darse en clase, proponer anualmente los instrumentos y máquinas que debían comprarse y plantear mejoras en la enseñanza.

Se fija también el plan de estudios, que se impartiría en cinco años y medio. Las materias estudiadas cada año podían ser principales o accesorias, y resumiendo eran:

- Primer año:* 1<sup>er</sup> semestre: aritmética y álgebra elemental.  
2<sup>o</sup> semestre: continuar hasta los logaritmos y las ecuaciones de segundo grado.  
Accesorias: religión, gramática, instrucción del recluta, ordenanzas y baile.
- Segundo año:* 1<sup>er</sup> semestre: geometría elemental y aplicaciones sobre el terreno.  
2<sup>o</sup> semestre: trigonometría, geografía astronómica y física.  
Accesorias: dibujo natural y geométrico, ordenanzas, ejercicios de artillería y baile.
- Tercer año:* 1<sup>er</sup> semestre: segunda parte del álgebra, ecuaciones y series.  
2<sup>o</sup> semestre aplicación del álgebra a la geometría.

---

<sup>10</sup> [ANÓNIMO] (1830) *Reglamento del Real Colegio de Artillería*. Madrid: Colegio de Artillería.

	Accesorias: dibujo natural y geométrico, francés, y ejercicios de artillería.
<i>Cuarto año:</i>	1 <sup>er</sup> semestre: cálculo diferencial e integral. 2 <sup>o</sup> semestre: estática. Accesorias: química, física, mineralogía, fortificación, francés y humanidades.
<i>Quinto año:</i>	1 <sup>er</sup> semestre: dinámica, hidrostática e hidrodinámica. 2 <sup>o</sup> semestre: primera parte del tratado de artillería. Accesorias: química, física, mineralogía, equitación, esgrima, táctica, manejo de una compañía y procesos militares.
<i>Sexto año:</i>	1 <sup>er</sup> semestre: segunda parte del tratado de artillería. Accesorias: equitación, esgrima, ordenanzas de artillería, ejercicios de artillería y de infantería, y ejecución de dos planos.

Los libros que debían usarse en clase los determinaba el director, oída previamente la Junta Facultativa, salvo la aritmética y álgebra de Odriozola, y la artillería de Morla que figuran ya en el *Reglamento*.

### **Evolución del Colegio de Artillería mientras estuvo en Alcalá de Henares.**

La inauguración oficial fue el 16 de mayo de 1830 con un discurso de Joaquín Navarro Sangran. Se constituyeron las Juntas Gubernativa y Facultativa previstas por el *Reglamento*. La Junta Facultativa<sup>11</sup> comenzó debatiendo sobre los libros de texto que se iban a utilizar en clase, y pidiendo instrumentos de física y geodesia para las clases prácticas, y libros para la biblioteca.

Un problema que se advirtió enseguida fue que a los oficiales destinados a las fábricas de armamento les faltaba formación. La Junta Gubernativa expuso al Director General de Artillería la necesidad de restablecer los llamados estudios sublimes, y el gobierno aceptó reabrirlos.

Los mayores cambios que hubo en el Colegio de Artillería fueron consecuencia de la Guerra Carlista. Las ideas del pretendiente tenían poca influencia en la oficialidad de artillería y no se tiene conocimiento de ningún profesor o cadete que se pasara al bando carlista. Pero, la guerra hizo que pronto se comenzara a pedir al Colegio que se redujera la duración de los estudios y que aumentara el número de subtenientes que acababan cada año. En 1833 se hizo un primer cambio, reduciendo la duración de los estudios medio año. Para hacerlo se disminuyó en un semestre el tiempo dedicado a las matemáticas. Para ello no se quitó una parte del programa de matemáticas, sino que se hizo una nueva planificación eliminando cuestiones secundarias, para lo que el primer profesor presentó un plan de estudios detallado en el que indicaba los

<sup>11</sup> *Libro de acuerdos de la Junta Facultativa del Real Colegio de Artillería*. Biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia. Sin catalogar (en adelante *Actas*).

«párrafos», es decir los apartados dentro del libro de texto, que se debía explicar en cada «conferencia», que venía a ser media semana. El plan fue aprobado por la Junta Facultativa el 19 de julio de 1833. Estas precisiones permiten corroborar que el *Curso de Matemáticas*<sup>12</sup> de José Odriozola, que fue nombrado profesor del Colegio en agosto de 1830, era usado en todas las clases de matemáticas y su *Tratado Elemental de Mecánica*<sup>13</sup> en las de mecánica.

Subió algo el número de subtenientes en las siguientes promociones. Pero la guerra no parecía que fuera a acabarse pronto y el 25 de enero de 1835 el Director General pidió de nuevo que se redujera la duración de los estudios. La Junta Facultativa intentó mantener el programa, el Director General insistió y al final el 12 octubre 1837 se aprobó un plan para reducir los estudios a cuatro años.

### **Las expediciones carlistas y el traslado del Colegio a Madrid y finalmente a Segovia**

La primera Guerra Carlista duró de 1833 hasta 1840, pero hasta 1836 no se acercaron los combates a Alcalá de Henares. En ese año los carlistas organizaron una expedición que pasó por el centro de la Península causando cierta alarma. El marqués de Castellanos que había sustituido a Navarro Sangran en la Dirección General de Artillería, pidió el 22 de noviembre al Secretario de guerra que el Colegio de Artillería se trasladara a la Corte porque Alcalá era una «ciudad abierta e indefensa». El 29 de noviembre volvió a escribir pidiendo esta vez que se trasladara a Sevilla, donde tendría buenas instalaciones «de que se carece en Alcalá, en donde no ven los cadetes nada de militar ni aun soldados de artillería»<sup>14</sup>.

Al año siguiente los carlistas organizaron otra expedición más importante, con el pretendiente al mando que recorrió Cataluña y el Maestrazgo, llegando hasta Arganda. Pero la expedición que hizo que el Colegio dejara Alcalá fue otra menor mandada por el general Zaratiegui, que atacó objetivos en Castilla con mucho éxito. En particular, el 3 de agosto tomó Segovia, y el 4 capituló el Alcázar. Los cadetes y oficiales no habían abandonado el Colegio General Militar y fueron hechos prisioneros. Los acuerdos de rendición fueron ventajosos para el Colegio,

<sup>12</sup> ODRIOZOLA, José (1827-1829) *Curso completo de matemáticas puras [...] Tomo I. Aritmética y Álgebra Elemental*. Madrid: García, 1827.

[...] *Tomo II; Geometría elemental y Trigonometría*. Madrid: García, 1827.

[...] *Tomo III, Álgebra sublime y Geometría analítica*. Madrid: García, 1829.

[...] *Tomo IV, Cálculo diferencial e integral*. Madrid: García, 1829.

<sup>13</sup> ODRIOZOLA, José (1832) *Tratado elemental de mecánica [...] Tomo I. Estática y Dinámica*. Madrid: Villaamil.

[...] *Tomo II. Hidrostática e Hidrodinámica*. Madrid: Villaamil.

<sup>14</sup> AGMS Secc. 2 Div. 8 leg. 37.

y pudieron salir hacia Madrid el 6 de agosto. El Colegio General Militar no volvió a Segovia y el Alcázar quedó desocupado.

Temiendo las incursiones carlistas, Castellodosrius escribió al Secretario de la Guerra el 20 de julio pidiéndole que «mande que el colegio de artillería se encierre en el fuerte que se haga en Alcalá», o, lo que le parecía más razonable, «que el Colegio se transfiera a Madrid». El 1 de agosto de 1837 volvió a pedirlo. Finalmente, el 5 de agosto se dio permiso al Colegio de Artillería para trasladarse a Madrid y el 6 de agosto los cadetes profesores y oficiales del Colegio dejaron Alcalá<sup>15</sup>.

El siete el Colegio estaba en la capital alojado en el Seminario de Nobles. Ya en Madrid, en la Junta Facultativa de 12 octubre 1837 se presentó el plan de estudios mencionado antes, en el que el reparto de materias era el siguiente:

- Primer año:* 1<sup>er</sup> semestre: aritmética de Lacroix.  
2<sup>o</sup> Semestre: álgebra elemental, progresiones y logaritmos.  
Accesorias: baile, instrucción del recluta, ordenanzas y ejercicios de infantería.
- Segundo año:* 1<sup>er</sup> semestre: geometría de Legendre.  
2<sup>o</sup> semestre: prácticas de geometría, trigonometría rectilínea y sus aplicaciones a la geodesia y trigonometría esférica, todo de Odriozola.  
Accesorias: dibujo topográfico, francés y algo de geografía.
- Tercer año:* 1<sup>er</sup> semestre: geometría analítica de Odriozola y geometría descriptiva de Monge.  
2<sup>o</sup> Semestre: Estática de Odriozola, dinámica, hidrostática e hidrodinámica por los cuadernos traducidos de la obra de «Saincir».  
Accesorias: química, francés, dibujo geométrico, mineralogía y esgrima.
- Cuarto año* los dos semestres artillería.  
Accesorias: fortificación de Vallejo, dibujo geométrico, ejercicios del arma, historia de la guerra, documentación militar, dibujo de perspectiva y equitación<sup>16</sup>.

Durante los dos años que permaneció el Colegio en Madrid se incorporaron al claustro algunos oficiales liberales de prestigio como Francisco Luxan y Antonio Sequera, quien en 1837 fue nombrado capitán segundo de la compañía de cadetes.

Con el Abrazo de Vergara en 1839 desaparecieron las amenazas que podían existir sobre el Alcázar de Segovia. El Director General de Artillería pidió trasladar a Segovia el Colegio y el 25 de septiembre la reina

<sup>15</sup> Carta de Castellodosrius al secretario de guerra de 6 de agosto de 1837. AGMS Secc. 2 Div. 8 leg. 37.

<sup>16</sup> *Actas, op. cit.*, nota 11.

lo concedió. Se organizó el traslado y la comitiva con Antonio Sequera al mando, entró en el Alcázar a las 12 del día 19 de noviembre<sup>17</sup>.

### **Las materias principales: Matemáticas**

Las principales asignaturas en el plan de estudios del Colegio durante toda la década fueron Matemáticas, Mecánica y Artillería. De ellas a la que más tiempo se dedicaba era a la matemática, aunque el fin de los estudios era que los cadetes aprendieran artillería.

Hubo tres planes de estudio diferentes el que fijaba el *Reglamento* de 1830, el propuesto en la Junta Facultativa el 19 de julio de 1833 y el propuesto el 12 de octubre de 1837.

En matemáticas el libro de texto usado hasta 1837 fue el *Curso completo de matemáticas* de Odriozola, del que se explicaba un tomo cada año. El contenido de los volúmenes aclara lo que se estudiaba en clase. Así, en primero se daba: operaciones con enteros, decimales y fracciones; potencias y raíces; ecuaciones de primero y segundo grado; razones, proporciones, progresiones y logaritmos.

En segundo, y por lo que contiene el tomo II del *Curso* de Odriozola, se estudiaba geometría plana (líneas, ángulos, polígonos y áreas), geometría del espacio (líneas, ángulos, poliedros, cuerpos redondos y volúmenes); geometría práctica (instrumentos para medir líneas y ángulos en el campo); trigonometría plana y trigonometría esférica con su aplicación a la geodesia. No se ha podido saber si para la geografía se usaba el libro de Antonio de Montenegro (1828) *Elementos de geografía astronómica y física*. Madrid: Aguado, o si ese libro se admitió como texto de la asignatura accesoria geografía.

En tercero se explicaba el tomo III del *Curso* de Odriozola, que trata de resolución aritmética y algebraica de ecuaciones, descomposición de polinomios y de fracciones racionales, series, y geometría analítica con las construcciones de figuras que corresponden a ecuaciones en el plano (rectas y cónicas), y en el espacio (rectas, planos y curvas generales).

Finalmente, en cuarto se debía estudiar el tomo IV del *Curso* de Odriozola, que tiene dos partes. En la primera se estudia la derivada de una función de una variable, la relación con su desarrollo en serie y el cálculo de derivadas, las diferenciales, el desarrollo en serie de funciones con dos variables, las ecuaciones diferenciales, y las aplicaciones al análisis (indeterminaciones, máximos y mínimos) y a la Geometría (tangentes, normales, asíntotas). En la segunda parte se trata del cálculo integral, viendo la integración de las diferenciales de una variable, la integración por aproximación, la integración de ecuaciones diferenciales de primer orden y de primer grado, o de grado superior, integración de

---

<sup>17</sup> PÉREZ RUIZ, Pedro Antonio (1960), *op. cit.*, nota 5, p. 195-197.



ecuaciones diferenciales de orden superior; integración de las ecuaciones diferenciales con dos variables independientes; y cálculo de variaciones.

En el plan de 1833 entraban las mismas materias que en el de 1830; pero, en segundo no se explicaba la parte de trigonometría esférica ni la geografía, en su lugar pasaba a segundo la primera parte del tomo III, excepto algunas cuestiones como la obtención de raíces irracionales o imaginarias de las ecuaciones de grado superior. En el tercer curso se daba en el primer semestre el resto del tomo III, quitando algún punto como series recurrentes, y en el segundo semestre se daba cálculo diferencial e integral con reducciones importantes, sobre todo en ecuaciones diferenciales.

En el plan de 1837 se propuso estudiar en el primer semestre de primero la *Aritmética* de Lacroix, y en el segundo el *Algebra* del mismo autor<sup>18</sup> llegando hasta logaritmos. En segundo el primer semestre se estudiaría la geometría plana y del espacio, siguiendo el manual de Legendre<sup>19</sup> y en el segundo prácticas de geometría, trigonometría rectilínea y trigonometría esférica, por el *Curso* de Odriozola. En tercero se impartiría Geometría analítica, utilizando el libro de Odriozola y la geometría descriptiva utilizando el libro de Monge<sup>20</sup>. El cálculo diferencial e integral dejó de estudiarse en el Colegio de Artillería al aprobarse este programa.

Odriozola había perdido el monopolio anterior. Dejó de ser profesor del Colegio a finales de 1833 porque fue elegido para hacer un viaje de estudios por Europa. En teoría se reincorporó el 25 de marzo de 1836, pero no aparece en los documentos del Colegio posteriores.

La utilización de los manuales de Lacroix no se puede considerar una novedad en artillería. Los tomos publicados por Datoli<sup>21</sup> en 1807 para sustituir el *Curso de Matemáticas* de Giannini estaban fuertemente inspirados en Lacroix. En las escuelas departamentales que existieron desde 1825 hasta la apertura del Colegio de Alcalá también se utilizaron los libros de Lacroix.

---

<sup>18</sup> Probablemente los dos primeros tomos de la traducción al castellano LACROIX, Jean-François (1808-1819) *Curso completo elemental de Matemáticas puras*. Madrid: Imprenta Real. Tomo I Aritmética, tomo II álgebra. Tuvo muchas reediciones.

<sup>19</sup> LEGENDRE, A.M. (1807) *Elementos de Geometría [...] traducidos al castellano por Antonio Gilmán*. Madrid: Repullés.

<sup>20</sup> MONGE, Gaspard (1803) *Geometría descriptiva*. Madrid: Imprenta Real.

<sup>21</sup> DATOLI, Francisco (1807) *Curso de Matemáticas para el uso de los oficiales y caballeros cadetes del Real Cuerpo de Artillería [...] Tomo I Aritmética*. Madrid: Imprenta Real y [...] *Tomo II Álgebra*. Segovia: Espinosa.

Otra cuestión sería decir si ese cambio fue adecuado o no. El tratamiento de las materias no es muy diferente. Los dos autores siguen en la cuestión candente en las matemáticas de la época que era la fundamentación del cálculo diferencial las ideas de Lagrange, tal vez más claramente Odriozola<sup>22</sup>.

En cuanto al libro de A.M. Legendre, que se propone en geometría es una obra fiel en buena medida a los *Elementos* de Euclides, dividiendo el texto en libros y diferenciando definiciones, axiomas y proposiciones. Es un manual más riguroso y menos didáctico que el de Odriozola, aunque es comprensible que se eligiera pues fue una obra que tuvo mucho éxito por toda Europa.

### **Las materias principales: Mecánica**

En el *Reglamento* de 1830 se dice que en el segundo semestre del cuarto curso se impartiría «Estática teórico-práctica», y en el primer semestre del quinto «Dinámica, Hidrostática é Hidrodinámica». El libro utilizado en clase fue el *Tratado elemental de mecánica* de Odriozola y, antes de publicarse, unos apuntes del mismo autor.

Cuando se planteó la reducción de programas en 1833 se dejó el mismo tiempo para las clases de mecánica, pero dando en el primer semestre «Estatica y la primera parte de la Dinámica» y en el segundo «Segunda parte de la Dinámica, Hidrostática e Hidrodinámica». En 1833 se indicó, como en matemáticas, las partes a desarrollar en cada «conferencia». De ahí se deduce que en el primer semestre se daba la estática del primer tomo del *Tratado* de Odriozola, que incluye fuerzas, su composición y descomposición, equilibrio, gravedad, centro de gravedad y máquinas simples y compuestas (palancas, poleas, tornos, roscas etc...) y de la parte de dinámica el movimiento rectilíneo, uniforme, o acelerado, el movimiento curvilíneo, la trayectoria descrita en el vacío y en un fluido resistente por un móvil pesado, y el movimiento de los planetas, llegando hasta el péndulo simple.

En el segundo semestre estudiaban, del tomo I, el movimiento alrededor de un eje fijo, movimiento angular uniforme y variable, péndulo compuesto, y choques de cuerpos; y del tomo II la parte de hidrostática con la presión, vasos comunicantes, equilibrio de cuerpos flotantes, areómetro, balanza hidrostática, gases, la atmósfera, máquinas para rareficar y condensar el aire, bombas, máquinas de vapor; y la parte de hidrodinámica con líquidos que fluyen de un depósito, movimiento de

---

<sup>22</sup> NAVARRO LOIDI, Juan y VELAMAZÁN GIMENO, María Ángeles (2006) «El militar José Odriozola (1786-1864) y su contribución a la ciencia en España en el siglo XIX» en (PÉREZ BUSTAMANTE, J. A. et al. coord.) *Actas del IX Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Vol. 2: 925-938. Cádiz: SEHCYT.

fluidos elásticos pesados, fuerzas entre fluidos y sólidos en movimiento, y máquinas hidráulicas. En esta obra Odriozola sigue a Lagrange, Poisson, y sobre todo a Laplace.

Al final de este tomo II va un «Apéndice» de unas 150 hojas que no se daba en clase de Mecánica. En él se estudian «los cuatro fluidos imponderables», es decir «Calórico», «Luz», «Fluido eléctrico» y «Fluido Magnético» y luego, más brevemente, cuestiones de química. No se ha podido saber si en la asignatura accesoria Física se usaba este libro de Odriozola ni si se estudiaba en ella electricidad, magnetismo y termodinámica.

En el plan de 1837 la mecánica se redujo a un semestre, el 2º de tercero, y se dice que se estudiaría la «Estática de Odriozola» y la «Dinámica, Hidrostática e Hidrodinámica por los cuadernos traducidos de la obra de Saincir», que probablemente sean unos apuntes de la francesa Escuela Militar de Saint Cyr, que no se han encontrado.

#### **Las materias principales: Artillería**

En los tres planes de estudio que hubo se le dedicaba a la artillería dos semestres y el libro de texto era el *Tratado de Artillería*<sup>23</sup> de Morla. Ese *Tratado* se publicó en 1784, pero se había reeditado con correcciones en 1816. No es tan extraño que se utilizara el libro de Morla. Los cambios que se produjeron en la técnica artillera en esas décadas no fueron muy importantes y era un libro muy completo que todavía podía servir con modificaciones.

Las prácticas de artillería funcionaron mal. En el *Reglamento* se decía que eran una materia accesoria en 2º, 3º y 6º. Pero se suponía que el colegio estaba situado en una población con Escuela Práctica de Artillería y maestranza como Segovia y no era así.

#### **Las materias accesorias: Química, Mineralogía, Dibujo y Fortificación**

En el *Reglamento* de 1830 la química figuraba como una asignatura accesoria. No se encontró ningún oficial que pudiera encargarse de esta materia y, mientras el Colegio estuvo en Alcalá, el profesor fue el farmacéutico Ventura Garrido. Para texto en la Junta Facultativa de 16

---

<sup>23</sup> MORLA, Tomás (1784-1786) *Tratado de Artillería para el uso de la Academia de caballeros cadetes* [...] Tomo primero. Segovia: Espinosa, 1784. [...] Tomo segundo. Segovia: Espinosa, 1785. [...] Tomo Tercero. Segovia: Espinosa, 1786 y (1803), *Laminas pertenecientes al Tratado de Artillería que se enseña en el Real Colegio Militar de Segovia escrito por don Thomas de Morla*. Madrid: Imprenta Real. La 2ª edición de los tres primeros tomos está impresa en 1816 en Segovia por J. Espinosa.

febrero 1832 se eligió «el tratado escrito por Orfila»<sup>24</sup>. Dicho libro era sin duda una obra notable y estaba traducido al castellano; pero era demasiado extenso y estaba pensado para médicos y farmacéuticos.

Ventura Garrido escribió un tratado de química para utilizarlo en las clases del Colegio. Valoraron la obra dos profesores del Colegio que informaron favorablemente a la Junta Facultativa, diciendo que «puede admitirse por ahora como texto»<sup>25</sup>. Pero no se tomó ninguna medida para imprimirlo.

Ventura Garrido regentaba una farmacia en Alcalá<sup>26</sup> y cuando el Colegio pasó a Madrid no se trasladó. Por otra parte se incorporaron militares que podían encargarse de la química como Claudio Fraxno en 1836 o Francisco Luxan, en 1838. En el plan de estudios propuesto en 1837 no se indica manual, y se dice que las clases de química se darían por los cuadernos del profesor.

En mineralogía no se ha encontrado ninguna mención a un manual para estudiarla. En el plan de 1837 se recomendaba que el texto lo escribiera el profesor de la materia y lo litografiara.

En el *Reglamento* de 1830 aparece el «dibujo natural y geométrico» entre las materias accesorias. Era una asignatura importante. De los ocho profesores del Colegio cuatro solían dedicarse a matemáticas, uno a artillería, uno a dibujo, uno a fortificación y otro a bibliotecario o a estudios sublimes<sup>27</sup>. En la Junta Facultativa de 6 de noviembre de 1830 se aprobó la utilización de un libro de José Odriozola<sup>28</sup> en las clases de dibujo, aunque el libro resultaba demasiado teórico para el Colegio.

En 1837 se mantenía el dibujo, diferenciando topográfico, geométrico y perspectiva.

La fortificación, en 1830, debía enseñarse en cuarto y sexto. En el plan de 1837 se daba sólo en cuarto y se propuso como manual el libro de Andrés Vallejo<sup>29</sup>, que había sido escrito para el Colegio General Militar.

---

<sup>24</sup> ORFILA, Mateo (1822) *Elementos de química aplicada a la medicina, farmacia y artes*. 2ª ed., 2 vol. Madrid: Martínez.

<sup>25</sup> *Actas, op. cit.*, nota 11, reunión de 13 de febrero de 1837.

<sup>26</sup> HUERTA VILLADANGOS, José Félix y GOMIS BLANCO, Alberto (2010) «La farmacia y sus profesionales en Alcalá de Henares durante el siglo XIX». *Anales Complutenses*, 22: 107.

<sup>27</sup> *Actas, op. cit.*, nota 11, reuniones de la Junta de 12 de octubre de 1833 y de 16 de diciembre de 1835.

<sup>28</sup> ODRIEZOLA, José (1835) *Ensayo sobre la ciencia y artes del Dibujo*. Madrid: García.

<sup>29</sup> Vallejo, Andrés (1827) *Curso elemental de fortificación*. Valencia: José Ferrer

### Los «Estudios Sublimes»

Los llamados estudios sublimes se establecieron por primera vez en el *Reglamento* del Colegio de Artillería de 1804. Eran dos años de estudios superiores que seguían los dos o tres mejores alumnos de cada promoción. En el primero profundizaban en lo que habían estudiado y ayudaban en algunas clases del Colegio. En el segundo estudiaban en Madrid en «las escuelas públicas de Química y Metalurgia»<sup>30</sup>.

En el *Reglamento* publicado en 1830 no se incluían esos estudios superiores. Pero, como se ha visto fueron restablecidos el 18 de julio de 1832. En la Junta Facultativa posterior, el 25 agosto 1832, se discutió sobre el programa que debía seguirse y se propuso que duraran dos años. En el primero profundizarían en la aplicación de las matemáticas a la mecánica y a las artes. Pero lo harían en algún establecimiento de la corte en el que pudieran avanzar más que en Alcalá. En el segundo año estudiarían química y mineralogía en Madrid.

Se escogieron dos subtenientes para que siguieran dichos estudios y, aprovechando que Odriozola se encontraba en la capital, se le pidió que viera si había alguna clase de mecánica aplicada a las artes en la corte que pudiera ser útil y que investigara si la clase de química de la escuela de minas y la de mineralogía del gabinete de historia natural eran compatibles y adecuadas.

Odriozola respondió informando favorablemente de las clases de química y mineralogía, y negativamente de los cursos de profundización en mecánica y matemáticas aplicadas a las artes. La Junta Facultativa decidió que los subtenientes escogidos comenzaran por los estudios de mineralogía y química aplicada a la metalurgia en Madrid.

Pasado un año, los dos subtenientes habían aprobado los exámenes de mineralogía y química y la Junta Facultativa decidió que, visto que en Madrid «no hay establecimiento alguno cual se desea», lo más útil era que continuaran sus estudios en el Colegio; y que en adelante los nuevos alumnos:

- El primer año estudiaran en el Colegio, ampliando sus conocimientos en física y artillería, aprendieran geometría descriptiva, dibujaran planos, ayudados por el profesor de dibujo, asistieran al de geometría en las mediciones de campos y ayudaran en las clases de química.
- El segundo año pasaran a Madrid para estudiar mineralogía y química.
- Acabados sus estudios serían destinados a las fundiciones, fábricas o maestranzas del cuerpo<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> *Reglamento* (1804), *op cit.*, nota 9, p. 116.

<sup>31</sup> *Actas*, *op. cit.*, nota 11, reunión del 17 de julio de 1833.

Con la Guerra Carlista los estudios sublimes pasaron a ser secundarios. Pero, cuando en 1837 se propuso un nuevo programa que reducía la duración de los estudios a cuatro años, volvió a plantearse su necesidad y en la Junta Facultativa del 26 de octubre de 1837 se propuso que duraran tres años y se estudiara:

1º El álgebra de Lacroix y el cálculo de funciones de Chaix<sup>32</sup>.

2º Geometría analítica y descriptiva de Zorraquín<sup>33</sup>, cálculo diferencial de Odriozola y química aplicada a las artes asistiendo a las clases del Conservatorio de Artes<sup>34</sup>.

3º La Mecánica de Poisson<sup>35</sup>, el «Ensayo sobre la composición de las máquinas» de Lanz y Betancourt<sup>36</sup>, la mecánica aplicada a las artes de Borgins<sup>37</sup>, la mecánica industrial de Christian<sup>38</sup>, y la metalurgia asistiendo a las clases de la Escuela de Minas<sup>39</sup>.

### Conclusiones

Aunque al comienzo se le quiso dar una orientación absolutista, la influencia de las ideas conservadoras nunca fue importante y con la Guerra Carlista se fueron incorporando profesores que habían defendido claramente ideas liberales.

La organización del Colegio se hizo siguiendo la tradición del antiguo colegio de Segovia y el *Reglamento* de 1830 es muy similar al de 1804.

Se imprimieron varios libros para el Colegio, siendo el autor principal de los nuevos manuales José Odriozola. Sin embargo la renovación en las teorías enseñadas no fue muy grande, siguiéndose en matemáticas y mecánica la obra de autores excelentes, pero de comienzos del siglo XIX. Se incorporaron al programa la química y la mineralogía como asignaturas accesorias.

---

<sup>32</sup> CHAIX, José (1807) *Memoria sobre un nuevo método general para transformar en series las funciones transcendentales*. Madrid: Imprenta Real.

<sup>33</sup> ZORRAQUÍN, Mariano (1819) *Geometría analítica-descriptiva*. Alcalá: Amigo.

<sup>34</sup> El Colegio se había trasladado ya a Madrid.

<sup>35</sup> POISSON, Simeon Denis (1811) *Traité de Mécanique*. Paris: Courcier. 2 vol.

<sup>36</sup> LANZ, José María y BETANCOURT Agustín (1808) *Essai sur la composition des machines*. Paris: L'imprimerie Impériale.

<sup>37</sup> BORGNIS, J. A. (1818-1823) *Traité complet de mécanique appliquée aux arts*. Paris: Fain. 10 vol.

<sup>38</sup> CHRISTIAN, Gerard Joseph (1822-1825) *Traité de mécanique industrielle*. Paris: Bachelier 4 vols.

<sup>39</sup> *Actas, op. cit.*, nota 11.

Toda su actividad estuvo muy condicionado por la Guerra Carlista, que obligó a que se redujeran los estudios de cinco años y medio a cuatro años.

Los estudios superiores, llamados sublimes, se consideraron convenientes para conseguir técnicos capaces desde el principio, y muy necesarios al reducirse el plan de estudios a sólo cuatro años. Pero no tuvieron un funcionamiento regular.

El principal problema del centro mientras estuvo en Alcalá de Henares fue la falta de cañones, morteros, baterías y laboratorios, lo que hizo que la enseñanza práctica estuviera muy descuidada.