



Numéro 11 (1) | juin 2022

Hommes de sciences et ingénieurs dans l'Espagne et l'Amérique des Lumières : étude d'un savoir-faire transculturel

Aportes de los ingenieros militares a la transferencia de conocimientos de Arquitectura en la fase borbónica del periodo hispánico en Venezuela

Francisco Alfonso PÉREZ GALLEGÓ

Doctorando Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli y Universidad Complutense de Madrid, Profesor Agregado Universidad Central de Venezuela

Resumen

En la fase borbónica del periodo colonial, los ingenieros militares y artilleros adscritos al Real Cuerpo ejercieron un rol cardinal en la planificación territorial, urbana y arquitectónica de las provincias que integraron la Capitanía General de Venezuela. Su formación académica, basada en el saber científico forjó profesionales que contribuyeron con la seguridad y el progreso. El objetivo del artículo es examinar su aporte a la transferencia de conocimientos de Arquitectura, perpetuado a través del acarreo y aplicación de tratados y la fundación de las primeras academias.

Résumé

Pendant la phase bourbonienne de la période coloniale, les ingénieurs militaires et les artilleurs attachés au Corps royal ont joué un rôle clé dans la planification territoriale, urbaine et architecturale des provinces qui forment la Capitainerie générale du Venezuela. Leur formation académique, fondée sur des savoirs scientifiques, a forgé des professionnels qui ont contribué à la sécurité et au progrès. L'objectif de cet article est d'examiner leur apport au transfert des connaissances architecturales, perpétué à travers l'apport et l'application de traités et la fondation des premières académies.

Plan

Introducción

Tratados en tránsito hacia las provincias de Ultramar

Testimonios de una praxis basada en tratados y modelos

El ingeniero docente y las primeras academias locales

Transferencia a través de los ingenieros tratadistas

Testimonios indirectos en el legado testamentario bibliográfico

Conclusiones y reflexiones

Bibliografía

Introducción

Tanto la formación académica como la praxis tangible de los ingenieros militares y artilleros del siglo XVIII en el imperio hispánico se sustentó sobre los avances científicos y los procesos innovadores que caracterizaron el «Siglo de las Luces». En materia castrense, la formación impartida por el Real Cuerpo de Ingenieros (1711) y las Reales Academias de Matemáticas y Fortificación iniciadas con la fundación de la de Barcelona (1720), perseguía la formación de profesionales especializados para atender las obras defensivas, apuntaladas por la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (1752) en los casos de obras religiosas y civiles de carácter estratégico para la corona. En todas, la tratadística, emblema de la Ilustración, se tornó en instrumento cardinal, apoyado en textos enciclopédicos, manuales, reglamentos y ordenanzas, que buscaban contribuir con la teoría y la ordenación del ejercicio profesional, en pro de su perfeccionamiento técnico y la satisfacción moral¹. Los ingenieros y artilleros fueron portadores de conocimientos de forma tangible e intangible, al actuar como instrumento de difusión y trasvase entre Europa y América, durante el siglo XVIII e inicios del XIX.

La transferencia de saberes hacia América no se limitó a su aplicación tangible a través de la praxis directa, basada en su capacitación. Se dio a través de diversas modalidades complementarias. En el caso de Venezuela hemos reconocido cinco vías a través de las cuales se perpetró este proceso de transmisión de sapiencias. Estos son: Primero, el traslado en físico de libros, manuales y tratados que portaban en sus equipajes de viaje. Segundo, los testimonios directos que suscribieron en los informes técnicos y en las leyendas y notas que acompañaban los mapas y planos que elaboraron. Tercero, la fundación de academias de matemáticas y fortificación locales, generalmente por motivaciones personales, que buscaban contribuir con la difusión del conocimiento. Cuarto, el aporte directo, que, aunque exiguo, algunos profesionales destinados a Venezuela ejercieron como autores de nuevos tratados, o como transcriptores y traductores de textos connotados para efectos docentes. El Quinto, las bibliotecas de algunos de los ingenieros más connotados, que directa o indirectamente se vincularon con Venezuela, dentro de los cuales los tratados de matemáticas, defensa, y arquitectura tuvieron un lugar especial.

Tratados en tránsito hacia las provincias de Ultramar

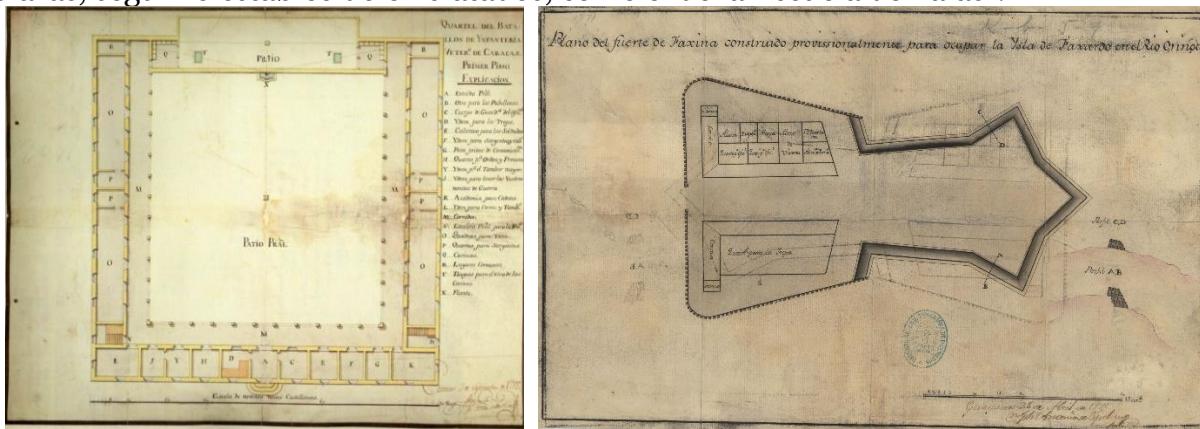
Un primer aspecto que nos permite conocer los documentos técnicos y doctrinarios utilizados por los ingenieros que trabajaron en Venezuela, es el registro de los enseres personales que portaban como equipamiento, anexo a los documentos de las contrataciones y registros de arribadas a las provincias, junto con la lista de los familiares y criados que los acompañaban. Dentro de estos registros, en varios casos refieren los libros, tanto de literatura y religión, como los asociados a la profesión, que

¹ Esta última como parte de los debates que confluyeron en la «Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano» de 1789. Aunque este texto fue vetado por las autoridades hispanas y por tanto su traslado hacia las provincias de ultramar era considerado delito, su espíritu se fue infiltrando paulatinamente, al grado de que varios ingenieros militares terminaron adentrándose en los movimientos libertarios entre finales del siglo XVIII e inicios del XIX.

siendo los más numerosos, devenían en libros de cabecera para la práctica profesional en sus lugares de destino.

Generalmente el inventario de los equipajes detalla el tipo de mercancía portada, como podemos apreciar en el caso del ingeniero y teniente coronel en segundo Miguel González Dávila (1726-1792). Este se embarcó en 1773 rumbo a Venezuela, junto a su esposa, sus dos hijos; Andrés, que a la postre también se encamina por la Ingeniería y Ana María, además de dos criados. Según hiciera constar en su declaración de equipaje el 11 de mayo de 1773 incluía una papelera con libros, que, aunque no se detallaban, es de suponer que incluía textos técnicos para el ejercicio de su labor². Entre sus múltiples proyectos se cuentan el cuartel San Carlos de Caracas para la tropa veterana (Figura 1), en cuya solución se aprecia la influencia del modelo cuadrangular de cuartel planteado por Belidor, además de una ciudadela de planta pentagonal para Pampatar, en la isla de Margarita que refleja los axiomas de plazas fuertes de trazas poligonales.

De manera análoga, se tiene constancia del traslado de textos a Venezuela, por parte del capitán de infantería e ingeniero ordinario José Antonio Espelius y Espresy (1725-1794), a quien el Tribunal del Santo Oficio y la Casa de Contratación le autorizaron embarcar dos cajones de libros para Caracas en 1770³. El rigor de su desempeño se sustentó en los tratados a los que recurrió para elaborar, primero en 1771, siguiendo el propósito de su designación⁴, la evaluación del sistema defensivo de Guayana y sus propuestas para fortificar la isla de Fajardo en el Orinoco (Figura 2), continuada en 1772, de la revisión del «Theatro Bélico» de Puerto Cabello, formulado por el Conde Miguel Roncalli, entre otras tareas efectuadas en La Guaira y Maracaibo. El análisis efectuado por Espelius en este último partía de tres máximas que debían cumplir las plazas, según lo establecido en tratados, como el de la Escuela de Palas⁵.



² Véase Miguel GONZÁLEZ DÁVILA, «Relación de la familia, y equipaje del Tte. Coronel Yngen. en segundo Miguel González Dávila, que passa a Caracas su destino y se embarca en el navío Sn. Julián de dha. Comp^a. a saber», Cádiz, 11 de mayo de 1773, en «Expediente de información y licencia de pasajero a Indias de Miguel González Dávila», AGI, leg. Contratación 5518, N.1, R.33. Estos se embarcaron junto con seis baúles de ropa y mobiliario; un cajón de loza, dos harqueñas de licores; dos cajitas pequeñas, una de colores y otra de cofias; además de un catre y un envuelto de colchones.

³ TRIBUNAL DEL SANTO OFICIO, «Autorización a José Antonio Espelius y Espresy para trasladar dos cajones de libros a Caracas», Cádiz, 21 de junio de 1770, en AGI, leg. Contratación, 1693.

⁴ Julián de ARRIAGA, Comunicación a Joaquín Manuel de Villena y Guadalfajara, Marqués del Real Tesoro y Presidente de la Real Casa de Contratación de Cádiz, San Ildefonso, 26 de agosto de 1769, en «Expediente de información y licencia de pasajero a Indias de José Espelius», AGI, leg. Contratación, 5514, N.1, R.24.

⁵ Esteban ESPELIUS, «Ynforme del Yng.o Espelius al Gob.or. y Cap.an Gral. Ynterino de Caracas D.n Joseph Carlos de Agüero», Valencia la Nueva, 4 de mayo de 1772, en AGMM, sign. 6974, 5-3-10-1. Existe copia en el AGI, leg. Caracas, 81.

Figura 1: Miguel González Dávila, «Quartel del Batallón de Ynfantería/ Vetero. de Caracas. Primer Piso», Caracas, 3 de septiembre de 1785, en Archivo General Militar de Madrid, (AGMM), sign. VEN-4/8

Figura 2: José Antonio Espelius, «Plano del fuerte de Faxina construido provisionalmente para ocupar la Ysla de Faxardo en el Rio Orinoco», Guayana, 1771, en AGMM, sign. VEN-4/1.

En otros casos, esos inventarios de equipaje fueron más detallados, encontrándonos con un ejemplo clave que testifica el tipo de libros que portaban consigo los ingenieros y con ellos, el trasvase de conocimientos perpetrado. Es el caso del capitán de ingenieros Esteban Aymerich en 1775. El repertorio de libros que contenía su equipaje era bastante diverso⁶. Mostraba, además de textos de cultura general como diccionarios de las lenguas francesa y española, la historia de México o la descripción de Paraguay, varios títulos técnicos innovadores para la época en las áreas de Matemática, Fortificación y Arquitectura, que le permitieron evaluar y perfeccionar las obras defensivas de las plazas de La Guaira y Puerto Cabello (Figura 3).

Dentro de los títulos dedicados a las Matemáticas figuraban nueve tomos del «Curso matemático, escrito en la Real Academia de Barcelona», que debía corresponder al propuesto por Pedro Lucuce, como programa de cabecera para la formación de los ingenieros de esa institución. Le acompañaban los nueve tomos de «Matemáticas» del Padre Tosca, que aparece tanto en los equipajes, como en los fundamentos utilizados por los autores de los cursos de las Reales Academias de Matemáticas y Fortificación y de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Igualmente portaba los cuatro tomos de «Matemáticas» del padre Hernando Reyman, que deben corresponder al título «Sobre la solidez de los cielos, matemáticas, etc.: carta / del P. Hernando Reyman» (1612), publicado en Lima; los tres tomos de «Matemáticas» de Mr. Clermont, bajo el título «L'Arithmetique Militaire, ou L'arithmetique Pratique de L'Ingenieur et de l'officier, divisée en trois parties» (1755)⁷ y un tomo de «Matemáticas» de M. Guismée. En cuanto al tópico de la arquitectura defensiva cargaba los dos tomos del «Tratado de Fortificación»⁸ de don Miguel de Taramas; el libro de «Fortificación» de Sebastián de Medrano; el título «Defensa de los estados por medio de la fortaleza» de Negret, además de los dos tomos del tratado de «Fortificaciones», del Mariscal de Vauban, referencia ineludible en materia castrense⁹. También incluía algunos títulos sobre Física, en los que destacaban los seis tomos de «Lecciones de physica experimental escritas en idioma francès por el abate Nollet» (1757), publicadas y traducidas al español por el padre Antonio Zacagnini en Madrid y dos tomos del «Cours de physique expérimentale et mathématique» (1769) de Pierre Van Mussembroek¹⁰.

⁶ CASA DE CONTRATACIÓN, «Relación de los libros que lleva el Capitán de Ingenieros don Esteban Aymerich para su uso, con su equipaje en el navío San Carlos que va a Caracas», Cádiz, 19 de abril de 1775, en AGI, leg. Contratación, 1694, cuaderno 69.

⁷ Estas se dedicaban la primera a las operaciones básicas de la aritmética, la segunda a las fracciones y progresiones y la tercera a las reglas comunes o básicas, dentro de las que desarrollaba la regla de tres indirecta o inversa, la regla de compañía o de asociación, la regla de tres doble directa e indirecta, la regla de la centena y del millar, cerrando con las reglas extraordinarias de la guerra.

⁸ Este consistía en la versión hispana, comentada y enriquecida por Taramas del tratado «Elements of Mathematics. for the use of the Royal Academy of Artillery at Woolwich» publicado por John Muller en 1735, donde dedicaba una amplia revisión de los muros de contención y arcos. Había sido reeditado en 1765, incorporando otra sección titulada «Elements of Perspectiva».

⁹ Véase José Alberto GALINDO DÍAZ, *El conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII. Un estudio sobre la formalización del saber técnico a través de los tratados de arquitectura militar*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 1996, p. 108-110. Este, probablemente corresponde al «Traité de l'attaque et de la défense des places» (1737), en la versión que había sido traducida al español por Ignacio de Sala en 1743.

¹⁰ CASA DE CONTRATACIÓN, «Relación de los libros que lleva el Capitán de Ingenieros don Esteban Aymerich...».

Algunas fuentes confirman la presencia y utilización en las cátedras de Matemáticas, tanto de las Academias como de la Universidad de Caracas, de títulos como el «Compendio Mathemático en que se contienen todas las Materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad», del Padre Tomás Vicente Tosca (1651-1723) y el tratado «Elementos de Matemática» de Benito Bails ¹¹, lo cual corrobora su transferencia física y aplicación en la enseñanza de estas disciplinas.

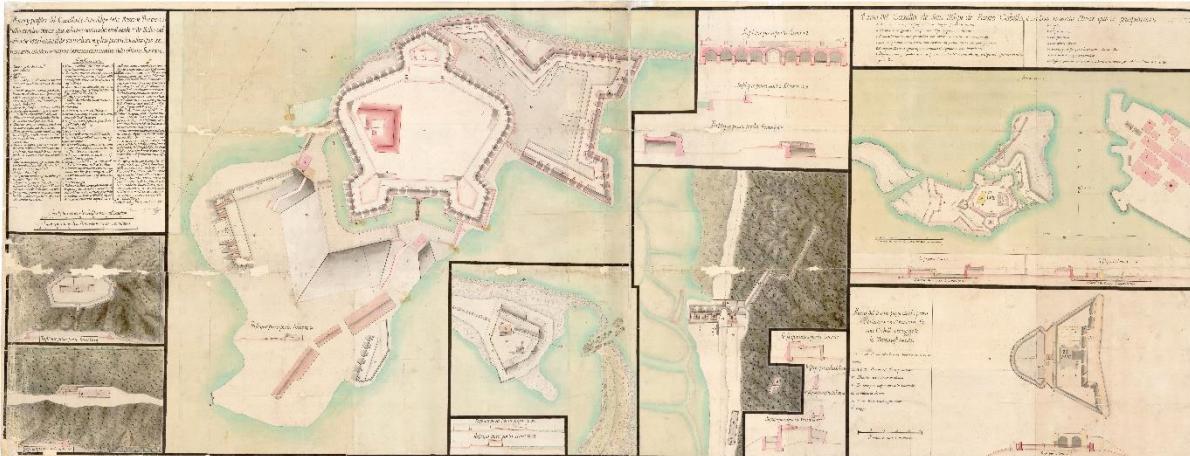


Figura 3: Esteban Aymerich, «Plano y perfiles del Castillo de San Felipe de la Plaza de Puerto Cabello: con las obras que se han construido en el desde 1º de Julio del año de 1778 hasta el 83 inclusive, y las provisionales que se han ejecutado en varios destinos con motivo de la última Guerra», Puerto Cabello, 5 de diciembre de 1785», en Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército, Madrid (ACEGCGEM), sign. Ar.J-T.8-C.1_35 .

Testimonios de una praxis basada en tratados y modelos

Por otro lado, otra vía que testifica la transferencia de conocimientos de manera indirecta es la aplicación de la teoría en la práctica. Un caso revelador del manejo de los tratados como punto de partida de las propuestas defensivas, son los proyectos de un «Fuerte con cuatro baluartes que se propone colocar a orilla del río de Orinoco en Indias, país de los Caribes, en el parage llamado Angostura del río Orinoco, conocido en los mapas como el de Paria» (s.f., c. 1738) de Antonio Tomas de Jordán (162?-1741) (Figura 4) y el «Fuerte San Carlos» en el Cerro de Las Tunas de la Guaira, de Miguel de Roncalli (1729-1794), ambos de traza abaluartada cuadrangular. Se puede apreciar en estos casos cómo los preceptos de los tratadistas, tanto de los antiguos como de la fortificación moderna, sirvieron de sustento a estas propuestas, la primera fallida, la segunda consumada.

Otro caso que sirve de testimonio de la utilización de la tratadística como punto de partida para la formulación de soluciones defensivas aun cuando el resultado final no siguiera ortodoxamente los axiomas de la tratadística, es la propuesta para el castillo San Felipe de Puerto Cabello (1732), del ingeniero Juan Amador Courten (1696-1745). La solución, aunque terminó adquiriendo sobre la marcha una singular traza formada por tres baluartes, dos cortinas y una plataforma central, producto de la ulterior intervención del ingeniero (1743) Juan Baltasar de Gayangos (172?-1762), partió de la metamorfosis consciente de la traza pentagonal, que, para la mayor parte de los tratadistas desde el Renacimiento era la disposición más inteligente (Figura 5). Ello, por ser la más económica para dar solución a las ciudadelas y fortificaciones, cuando

¹¹ Ildefonso LEAL, *Historia de la Universidad de Caracas, 1721-1827*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca, 1963, p. 145 y 264.

se contaba con terrenos llanos, ya que permitían el máximo control visual con el menor número de baluartes y un contingente mínimo de militares¹².

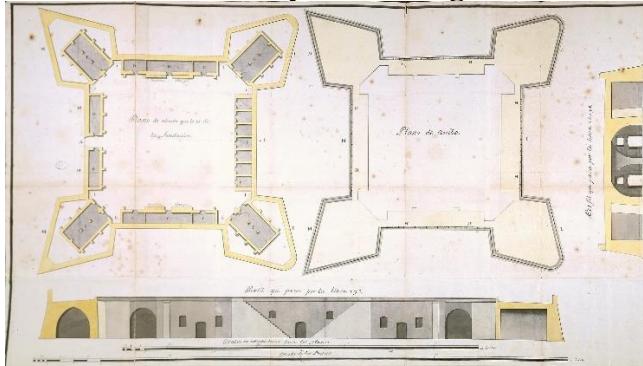


Figura 4: Antonio de Jordán, "Planos y perfiles de un fuerte con cuatro baluartes, que se propone colocar a orilla del río de Orinoco en Indias, país de los Caribes, en el parage llamado Angostura del río Orinoco, conocido en los mapas por el de Paria", Guayana, 18 de agosto de 1738, en Archivo General de Indias (AGI), sign. MP-Venezuela, 114.



Figura 5: Juan Baltasar Gayangos Láscares, «Explicación del plano del fuerte de Sn. Philipe de Pto. Cavello: situado en la costa de la Prova. de Venezuela.» Puerto Cabello, 1743, en ACEGCDEM, sign. Ar. J-T.8-C.1-22.

Esto no solo se aprecia en los casos de arquitectura defensiva, también en los de arquitectura religiosa y civil. Del primero se tienen ejemplos en los proyectos para la iglesia parroquial de Angostura (1771), actual Ciudad Bolívar (Figura 6) proyectada por Bartolomé Amphoux (1734-1819) y en la fallida iglesia para Puerto España en Trinidad (1787), concebida por el ingeniero José del Pozo y Sucre (1742-1819). Del segundo, se tienen excelentes testimonios en el proyecto de reforma del Coliseo de Comedias de Caracas proyectado por el ingeniero José Parreño adoptando un esquema que establece referencias con el modelo de teatro ideal propuesto por Benito Bails en «Elementos de Matemática» o, en el fallido proyecto del hospital General de Caracas (1801) de Miguel Marmión, con asistencia de José Joaquín de Pineda y José Mariano Aloy (Figura 7), fundamentado en las trazas de plantas de hospitales cruciformes en cuadrantes, como el Hospital Mayor de Milán de Filarete.

¹² Véase Pedro Luis ESCRIVÁ, *Apología en excusación y favor de las fábricas del reino de Nápoles*, Nápoles, autor, s.f. [Copia manuscrita sin fecha (1600 ca.) del original de 1538], p. 129-130, en Biblioteca Nacional de España, Madrid; Sebastián FERNÁNDEZ DE MEDRANO, *El Architecto Perfecto en el Arte Militar*, Bruselas, Casa de Lamberto Marchant, 1700, p. 16; Alicia CÁMARA MUÑOZ, «La Arquitectura militar y los ingenieros de la monarquía española: Aspectos de una profesión (1530-1650)», *Revista de la Universidad Complutense*, nº1981-3, 1981, p. 255-269. Para el ingeniero y tratadista del Renacimiento Pedro Escrivá, tanto mejor eran las trazas, mientras menos agudos eran los ángulos que forman las caras de los bastiones. Por ello criticaba las trazas triangulares, considerando aceptables las cuadrangulares, aunque óptimas las poligonales como la pentagonal, por sus bastiones de ángulos obtusos. Por su parte, Giorgio Vasari «Il Giovanne» (1562-1625) incluyó la traza pentagonal en su «Città ideale», al igual que Pietro Cataneo la utilizó en su propuesta para la ciudad del Príncipe en «I Quattro primi libri di Architettura» (1554). Fernández de Medrano, afirmaba que la pentagonal era la figura «más a propósito para construir una Ciudadela en una Villa», aunque también la consideraba idónea «para un Fuerte de Campaña o guarnecer la línea de Circunvalación».

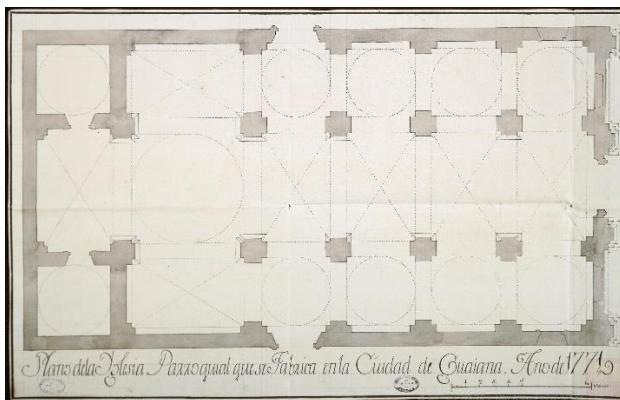


Figura 6: Bartolomé Amphoux, "Plano de la iglesia parroquial que se fabrica en la ciudad de Guiana. Año de 1771", Angostura, 1771, en AGI, sign. MP-Venezuela, 166.

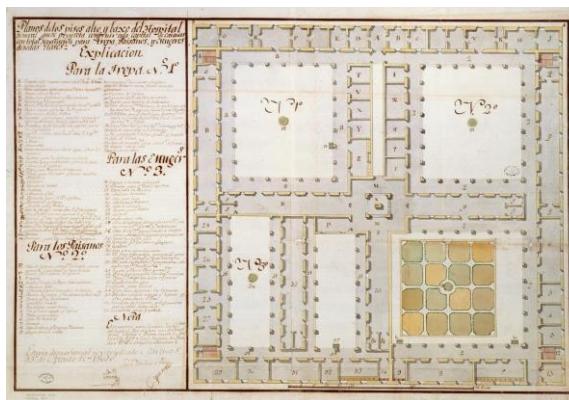


Figura 7: José Mariano Aloy. «Plano de los pisos alto y bajo del Hospital General que se proyecta construir en la capital de Caracas, con total separación para tropa, paisanos y mujeres de todas clases», Caracas, 15 de marzo de 1801, en AGI, sign. MP-Venezuela, 240.

Además de los proyectos, no son pocos los informes técnicos que los ingenieros militares debieron rendir, como parte de las atribuciones asignadas en las Ordenanzas del Real Cuerpo de Ingenieros de 1718. En estos informes los ingenieros sustentan sus evaluaciones y dictámenes sobre los axiomas establecidos por tratadistas como Vauban, Belidor, Leblanc, Rieger o Pedro de Lucuce.

Entre los ingenieros que dejaron testimonio de ello se puede referir a Juan Antonio Perelló (1732-1792). Podemos apreciarlo tanto en sus proyectos de nueva planta, como en las inspecciones efectuadas a obras proyectadas por terceros. En el primer caso se detecta en la propuesta para la ciudadela de La Asunción, en la isla de Margarita, donde compartió autoría con Bartolomé Amphoux¹³. En esta, entablan referencias a las fortificaciones regulares abaluartadas y estelares desarrolladas por el marqués de Vauban y a los preceptos establecidos en sus textos, tales como el «Traité de la défense des places», que había sido traducido al español por el ingeniero Ignacio Sala (1688-1755) en 1743¹⁴. De igual forma, también Perelló argumentó a partir de los presupuestos teóricos los criterios formales y constructivos que sustentaban su proyecto para la iglesia parroquial de San Baltazar de Los Arias (1770), así como en los dictámenes que le tocó emitir sobre su inspección a las fábricas en proceso de la iglesia de Angostura, en Guayana¹⁵ y de la «Nueva iglesia» parroquial de Cumaná, sobre la cual opinaron sucesivamente ocho ingenieros militares adscritos al Real Cuerpo

¹³ Véase Martine GALLAND-SEGUELA, *Les ingénieurs militaires espagnols de 1700 à 1803 étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite*, Madrid, Casa de Vélezquez, 2008, p. 220; Marie-Hélène GARCIA, «La labor de los ingenieros militares del Rey: su aplicación en la América española en la segunda mitad del siglo XVIII, entre 'vientos' ilustrados y corrientes continuistas», *Histoire(S) de l'Amérique latine*, vol. 7, 2012, p. 8.

¹⁴ Ignacio SALA, *Tratado de la defensa de las plazas / que escrivio Mr. de Vauban, Mariscal de Francia y Director General de las Fortificaciones de aquel Reyno, para la instrucción del Serenissimo Señor Duque de Borgoña ; traducido de francés en español por Don Ignacio Sala, Mariscal de Campo, è Ingeniero Director de los Exercitos de S.M. y de las Fortificaciones de Andalucía, y aumentado con algunas reflexiones, y adicciones, explicando algunas dudas que pueden ofrecerse, como tambien las partes de la Fortificación, que conviene estén prevenidas, y otras cosas que se pueden executar durante el Sitio ; dedicado al Glorioso Patriarcha San Ignacio de Loyola, fundador de la Compañía de Jesus*, Cádiz, Pedro Gómez de Requena, Impressor Mayor, 1743.

¹⁵ Juan Antonio PERELLÓ, *Relación individual firmada, por Dn. Juan Antonio Perelló Ingeniero en aquella provincia de la capacidad, distribución, posición, estado, y costo que tendría la conclusión de la Iglesia, a que se dio principio en el Gobierno del Coronel Dn. Manuel Centurión. En Consejo de Indias, Relación sobre el estanco del guarapo establecido por Manuel Centurión para la fábrica de la iglesia de La Guayana dirigida al Rey*, Madrid, 22 de diciembre de 1780, en AGI, Caracas, 14, fol. 1-17.

después de la interrupción de sus obras a raíz de una grieta causada por el terremoto de 1766¹⁶.

Uno de estos ocho ingenieros fue Casimiro Isava (1736-1802). Cuando se le encargó hacer la inspección de la fábrica inconclusa, por solicitud interpuesta el 10 de diciembre de 1789, por el comandante de ingenieros de la Capitanía, Fermín de Rueda (1727-c. 1810), recurrió a varios autores como soporte. Su dictamen argumentaba que para «fundar sin recelo» un edificio, debía cumplirse lo planteado por Bernard Forest de Belidor en el capítulo nueve del libro tercero de su tratado «Ciencia de Ingenieros» (1729)¹⁷, así como lo determinado en las «Reglas de Construcción» expuestas por Christian Rieger, en el capítulo I de la Cuarta Parte de su texto «Elementos de toda la architectura civil, con las más singulares observaciones de los modernos» (1763)¹⁸.

Isava exaltaba que la buena praxis del «sistema sólido de cimentar» requería elaborar un «encepado de piedras sillares en bruto bien colocadas», continuado con «buena mampostería, con las correspondientes retretas»¹⁹, solución que se había cumplido en la iglesia inspeccionada. Para Isava, la profundidad de los cimientos empleada coincidía con la indicada en los perfiles del proyecto de reconstrucción elaborado por el ingeniero Juan Bautista Casasola (1751-1809). Esta era suficiente para dar firmeza a los muros que habían sido erigidos alrededor de quince años atrás, tal como la recordaba a su llegada a la plaza de Cumaná. Para ese momento, la iglesia ya presentaba la grieta que motivara la suspensión de los trabajos y los sucesivos reconocimientos practicados. Aseveraba «se mantiene en el mismo estado que la vi en aquel tiempo»²⁰ por lo que, al no haber variado en tantos años, no podía haberse debido a errores de cimentación, sino al efecto de la elevada sismicidad del sitio.

El ingeniero docente y las primeras academias locales

Junto con el traslado de textos y su aplicación en la práctica profesional, otra forma de transferencia de saberes fue la fundación de las primigenias academias de matemáticas y fortificación, en su mayoría de carácter particular, pero con anuencia de la Corona. En 1760, años antes de la creación de la Capitanía General de Venezuela, surgió en Caracas, una primera iniciativa formativa militar. Su promotor fue el Brigadier y Coronel de Ingenieros Nicolás de Castro Álvarez Maldonado (1710-1772), militar y docente, que ejerció como gobernador interino de 1757 a 1759, en las

¹⁶ Estos fueron Juan Antonio Perelló, Bartolomé Amphoux, Miguel Marmión, Fermín de Rueda, Joseph Joaquín de Pineda, Andrés González Dávila, Juan Bautista Casasola y Casimiro Isava.

¹⁷ *La Science des Ingénieurs*, de Bernard Forest de Belidor aparece publicado en París en 1729. Para algunos autores, constituye el primer gran tratado de la ingeniería moderna. Véase José Alberto GALINDO DÍAZ, *op.cit.*, p. 130.

¹⁸ Christiano RIEGER, *Elementos de toda la architectura civil*, Madrid, Joachin Ibarra, 1763. p. 230. Al respecto, es importante resaltar que este tratado, escrito por el clérigo para sus cursos del Colegio Imperial de Viena, había sido conocido y empleado también en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, porque el mismo padre le había regalado un ejemplar al Vice protector de la Academia e ingeniero José de Hermosilla. Véase Ignacio de Hermosilla y Sandoval et al., Acta de la Junta Ordinaria del 13 de mayo de 1761, en *Actas de Sesiones de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, Madrid, *Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, 13 de mayo de 1761, fol. 115 y 115v.

¹⁹ Casimiro ISAVA, «Informe de reconocimiento de la fábrica de la iglesia parroquial de Cumaná dirigido a don Fermín de Rueda», Cumaná, 1 de marzo de 1790, en Archivo General de la Nación (Venezuela), Caracas, vol. 25, fol. 125. Compilado por Carlos DUARTE, *El ingeniero militar Casimiro Isava Olivier 1736-1802*, Caracas, Carlos F. Duarte con patrocinio del Colegio de Ingenieros de Venezuela, Fundación Eugenio Mendoza y Fundación John Boulton, p. 139.

²⁰ *Ibid.*

provincias de Nueva Andalucía y de Guayana y más tarde como gobernador de Panamá, de 1768 a 1769 y de nuevo en 1772²¹. Aunque su formación se inclinaba hacia la rama de la artillería, su destreza en las matemáticas y en la capacitación militar le movió a fundar en su propia residencia en Caracas, la primera academia o escuela de geometría y fortificación, de la que se tiene noticia en Venezuela. La solicitud fue interpuesta ante el Gobernador y Capitán General de Venezuela Ramírez de Estenoz:

Considerando lo conveniente que será tener útilmente divertida la juventud de oficiales y cadetes del batallón de mi cargo, y lo que más es, el gran provecho que se puede seguir al Rey de tener en poco tiempo abundante acopio de ingenieros en esta provincia, de que al presente totalmente carecemos, tengo resuelto, permitiéndolo VS., establecer en mi casa una academia de geometría y fortificación, con cuyo intento he estado de algunos meses a esta parte, refrescando las especies que por falta de uso tenía algo remotas de esta facultad y que perfeccionaré con el trabajo de enseñarla...²².

Aprobada por el Rey Carlos III, Julián de Arriaga refería: «Queda el Rey en inteligencia de los progresos de la Academia de geometría y fortificación que usted estableció en su casa para oficiales y cadetes del batallón de su cargo: y ha sido de la aprobación de S.M. el celo con que usted se dedica a promover las dos utilidades tan propias de la mejor inteligencia de esos oficiales para practicar el servicio»²³. La institución funcionó hasta 1768 cuando su director se debió trasladar a Panamá para ocupar el cargo de gobernador²⁴.

Contemporáneamente, también en 1761 se había suscitado otra iniciativa académica análoga en La Guaira. Esta, promovida por Manuel Centurión Guerrero de Torres (1732-1802), que más tarde sería gobernador de la provincia de Guayana. Procedente de Cádiz, donde se había formado en la Real Academia de Matemáticas entre 1755 y 1758, había sido destinado a Caracas y designado capitán de la compañía de artilleros de esta ciudad en 1760. Había recibido una formación mixta fundamentada en los principios teóricos de las Matemáticas y la Física y en la práctica de la Artillería, según devela su relación de méritos y servicios²⁵.

²¹ Nicolás de Castro Álvarez Maldonado (1710-1772) fue un militar, docente y escritor nacido en Ciudad Rodrigo, provincia de Salamanca, España, cuyo nombre no figura dentro de los miembros del Real Cuerpo de Ingenieros, inventariado por Horacio Capel en 1983. No obstante, su formación devela que debió dominar las distintas disciplinas de la formación castrense, incluidas la matemática, geometría, fortificación, entre otras.

²² Nicolás de CASTRO, *Comunicación al Gobernador y Capitán General de Venezuela Ramírez de Estenoz*, Caracas, 24 de julio de 1760, compilada por Arístides ROJAS, «Orígenes de la Instrucción Pública en Venezuela», en *Estudios históricos - Orígenes Venezolanos*, Caracas, Imprenta y Litografía del Gobierno nacional, 1891, vol. 1: p. 316.

²³ Julián de ARRIAGA, *Comunicación a Nicolás Castro sobre la aprobación de la Academia de geometría y fortificación de Caracas por parte del Rey*, Madrid, 16 de julio de 1761, en «Orígenes de la Instrucción Pública en Venezuela», vol. 1, p. 317.

²⁴ A raíz de la designación de Nicolás de Castro como gobernador de Panamá.

²⁵ Miguel de OARRICHENA Y BORDA, «Relación de méritos y servicios de Manuel Centurión, capitán de la compañía de artilleros de Caracas, hijo de Iscio Centurión y María Guerrero de Torres» (1 de octubre de 1760), en AGI, Sección Indiferente, 159, nº37, fol. 3. El curso que siguió Centurión estaba «radicalmente impuesto en las Geometrías Efpeculativa, y Practica, Inferior, y Superior, Trigonometría: Ufo de infstrumentos, Nivelación, Análisis, y Cálculos Radical, Diferencial, e Integral; y también en las Partes Phifico-Mathematicas, Statica, Machinaria, Hidraulica, Fortificación, y en la Práctica del Dibujo».

Durante esos años y hasta 1766 cuando se le destina como comandante interino a la provincia de Guayana²⁶, se ocupó de organizar esta institución académica, con una clara intención de transferir conocimientos a los contingentes que estaban bajo su mando. El 30 de julio de 1761 daba cuenta de haberla formado con aprobación del Gobernador y Capitán General para la instrucción de la juventud²⁷. En el diseño curricular, aplicó la estructura del tratado que él mismo había publicado en 1757 en Cádiz²⁸.

El curso se componía de doce partes, cada una desmembrada en varios tratados. Los contenidos eran presentados en la exposición de motivos de la solicitud de licencia para su apertura. La primera parte del curso dedicada a las matemáticas y geometría básica se componía de ocho libros²⁹. Las demás partes hasta completar doce, abordaban diversas disciplinas utilitarias como la trigonometría y la geometría aplicada, la mecánica y la hidráulica. Concluía con el tratado de artillería que se dictaba en la Real Escuela de Matemáticas de Cádiz. El compendio, siguiendo el modelo primigenio de la Academia de Barcelona daba muestras de la formación polifacética e ilustrada perseguida, si bien orientada esencialmente a los problemas defensivos. Algunas fuentes apuntan que la academia tuvo una duración de apenas cinco años. No obstante, otros documentos indican que tuvo una permanencia mayor³⁰.

Una vez extinguidas estas academias, la formación local en materia defensiva y matemáticas quedó vacante, agudizándose a partir de 1777, cuando bajo el reinado de Carlos III se estableciera la Capitanía General de Venezuela³¹. La iniciativa, que formó parte de las estrategias borbónicas para impulsar el desarrollo de su territorio, debe contextualizarse con el establecimiento del Real Consulado de Caracas en 1793³². Este tratará de promover infructuosamente la gestación de nuevas cátedras de matemáticas, debiendo esperar hasta el siglo XIX el fomento de otras tres experiencias académicas fomentadas por ingenieros y artilleros. Las dos primeras se establecieron

²⁶ María Isabel GONZÁLEZ DEL CAMPO, «Manuel Centurión Guerrero de Torres», en *Diccionario Biográfico Español*, 2018, <http://dbe.rah.es/biografias/34266/manuel-centurion-guerrero-de-torres>.

²⁷ Manuel CENTURIÓN, Comunicación donde da cuenta al Rey de haber formado con aprobación del Gobernador y Capitán General de aquella provincia una academia de matemáticas para instrucción de la juventud, así militar corno política, La Guaira, 30 de julio de 1761, en AGI, leg Caracas, 865.

²⁸ Manuel CENTURIÓN, «Prólogo», en *Ciencia de Militares*, Cádiz, Manuel Espinosa de Los Monteros, 1757, p. s/n.

²⁹ Manuel CENTURIÓN, *Comunicación donde da cuenta al Rey de haber formado una academia de matemáticas...*

³⁰ Manuel GONZÁLEZ DE AGUILAR TORRES DE NAVARRA, *Comunicación del gobernador de Caracas a don José Gálvez*, Caracas, 30 de julio de 1785, en AGI, Caracas 88, fol. 1-5. En 1785 el gobernador de Caracas Manuel González de Aguilar Torres de Navarra le remitió al Ministro de Guerra don José Gálvez, el memorial de don Joseph Joaquín de Pineda, acompañado de su solicitud de ingreso al Cuerpo de Ingenieros suscrito en 1784, en atención de este haber concretado un curso de matemáticas y fortificación en la Academia del Puerto de La Guaira.

³¹ Instalada oficialmente el 19 de julio de 1787, cuando termina de desmembrarse de la Real Audiencia de Santo Domingo.

³² Manuel NUNES DÍAS, *El Real Consulado de Caracas (1793-1810)*, Caracas, Academia Nacional de la Historia, 1971, p 114. Los oficiales del Consulado detectaron la urgente necesidad de establecer instituciones educativas, con el fin de formar profesionales para la proyección y construcción de obras públicas. Así, el 25 de abril de 1790, Juan Agustín de La Torre (1750-1804), Rector de la Real y Pontificia Universidad de Caracas e integrante entre 1790 y 1791 del consejo del consulado, redactó un manifiesto titulado «Discurso económico. Amor a las letras en relación con la agricultura y comercio», dentro del cual enaltecía la necesidad de fundar una cátedra de matemática en la universidad, además de renovar los estudios de filosofía, con el fin de impulsar el progreso económico de la Capitanía. Al no encontrar asidero, remitió el documento al Real Consulado el 24 de noviembre de 1794, reiterando el propósito de fundar una cátedra de matemáticas.

en 1808; una en Caracas, dirigida por el coronel de ingenieros y capitán del Regimiento de la Reina José Tomás Mires (1785-1829)³³ y otra en Cumaná, por iniciativa del ingeniero Juan Tomás Pires (o Pirez) y Correa (1760-1831)³⁴. La tercera, sería formulada por los integrantes del movimiento independentista, al que se sumaron varios ingenieros disidentes del Real Cuerpo, relacionada de manera tardía, con las Sociedades Económicas de Amigos del País, infundidas por las experiencias europeas precedentes³⁵.

La Escuela de Ingeniería Militar de Caracas, dirigida por Mires también incluía una Academia de Matemáticas. Por ello reunía en su currículo pedagógico asignaturas como aritmética, álgebra, geometría, topografía, construcciones civiles y dibujo lineal³⁶, complementadas con otras de carácter castrense abocadas a la fortificación, ejecución de obras, además de táctica militar. Según Vetancourt, seguía el sistema del Arte Militar de Federico II³⁷, lo que evidenciaba que estas incipientes academias militares de matemáticas y de fortificación se inspiraron en los modelos de las academias de Europa. En estas, «la mentalidad ilustrada expone las fallas del conocimiento especulativo escolástico-aristotélico»³⁸.

Por su parte, la Academia de matemáticas de Cumaná también tuvo un enfoque primordialmente castrense. Su pensum de estudios se fundamentó en asignaturas como la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría, construcciones civiles, dibujo lineal y topográfico, las cuales replicaban las referencias de la formación en matemáticas y fortificación de las escuelas hispanas. En esta Academia inició sus estudios de ingeniería el futuro Gran Mariscal de Ayacucho Antonio José de Sucre (1795-1830)³⁹, junto con otros ilustres actores de las luchas de Independencia, lo cual denota el espectro integral de la formación impartida. Según afirmaba Arístides Rojas

³³ ACADEMIA DE INFANTERÍA, «Regimiento de Infantería Mecanizado de la Reina No. 2. Resumen Histórico», *Memorial de Infantería* nº35, 1997, p 5. José Tomás Mires (1785-1829) fue un militar, matemático y coronel de ingenieros de origen irlandés que llega a Venezuela como capitán del Regimiento de la Reina, en 1798, cuando el Segundo Batallón y las tres primeras Compañías del 3º se trasladan al territorio del virreinato de Santa Fe y en particular a Venezuela, hasta 1808 cuando se ordena la reagrupación en Málaga de toda la compañía. Mires debió separarse del batallón ya que ese mismo año de 1808 abre la Escuela de Ingeniería Militar de Caracas, con una academia o cátedra de Matemáticas que dura hasta 1810.

³⁴ Véase Juan CARRILLO DE ALBORNOZ Y GALBEÑO, «Juan Pérez y Correa», *Diccionario Biográfico Español*, Madrid, Real Academia de la Historia, 2018, <http://dbe.ra.es/biografias/juan-perez-y-correa>.

³⁵ Véase Haydée FARÍAS DE URBANEJA, *La autoridad de la Sociedad Económica de Amigos del País en la política gubernamental de 1830-1840*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 1991, p. 50. La Sociedad Económica de Amigos del País de Caracas fue tardía, fundada en los inicios del periodo republicano. Su establecimiento se preveía en la Ley Orgánica de Educación Pública, del 18 de marzo de 1826, inspirada por Simón Bolívar, pero vino a concretarse el 26 de octubre de 1829 por José Antonio Páez en su condición de Jefe Superior Civil y Militar de Venezuela, permaneciendo operativa hasta 1839.

³⁶ Eduardo ARCILA FARÍAS, *Historia de la Ingeniería en Venezuela*, Caracas, Colegio de Ingenieros de Venezuela, 1961, vol. 1, p. 287; cf. Marisa VANNINI DE GERULEWICZ, «José Mires, patriota español maestro del mariscal Sucre: las ciencias matemáticas al servicio de la independencia americana», en *Memorias XII Encuentro de Latinoamericanistas españoles. Viejas y nuevas alianzas entre América Latina y España*, Santander, España, Consejo Español de Estudios Iberoamericanos, 2006, p. 1312.

³⁷ Manuel VETANCOURT, *Sucre, Marco Aurelio de América*, Caracas, Imprenta Nacional, 1955, p. 13-14.

³⁸ Rafael BALZA GARCÍA, «La física moderna en la sociedad caraqueña de finales del siglo XVIII. Entre la matemática y la técnica», *Bitácora-e*, Revista de la Universidad de Los Andes, No. 001, 2017, p. 8.

³⁹ José Luis SALCEDO BASTARDO, «Sucre, Antonio José de», en *Diccionario de Historia de Venezuela*, 1ª ed., Caracas, Fundación Empresas Polar, 1988, vol. 3, pp 643-648.

en 1891, «tan útiles fueron los conocimientos que adquirieron estos venezolanos, que todos figuraron más tarde como militares instruidos»⁴⁰.

Con el inicio del proceso independentista, la formación militar y de la ingeniería cobró nuevo impulso y otros derroteros. Entendida su importancia, fue una de las propuestas de la Junta de Guerra a la Junta Suprema Conservadora de los Derechos del Rey Fernando VII, máxima autoridad que se autoproclamara ante la renuncia del Capitán General de Venezuela en 1810. Lino de Clemente, en su condición de Secretario de Marina y Guerra ordenó la creación de una academia como apoyo al movimiento libertario, el 7 de septiembre de ese año, con un claro objetivo defensivo:

La Suprema Junta de Venezuela, que solo aspira a la felicidad de su habitantes, atendiendo a la absoluta escasez que hay en estas provincias de sujetos inteligentes en las ciencias exactas, no solo para el mejor estado de los oficiales de su ejército, sino para proporcionar a la juventud aplicada los medios de ser útiles al Estado en cualquier carrera que emprendan; ha dispuesto que se establezca en esta ciudad una Academia militar de Matemáticas, cuya apertura se verificará el 3 de septiembre próximo venidero⁴¹.

Para su dirección fue designado Francisco Jacot y Arroyo (1754-1816), quien a pesar de que se desempeñaba como Director subinspector del Real Cuerpo de Ingenieros en la provincia de Venezuela, se había sumado al movimiento independentista. El 31 de diciembre de 1811 se publicaba en la Gaceta de Caracas que la «Academia Militar de Matemáticas para los jóvenes Ciudadanos Militares y Paisanos de la Federación de Venezuela», comenzaría a funcionar el 7 de enero de 1812⁴². Debido al carácter bélico que adquirió el conflicto, la academia no se concretó, pero el cuerpo militar se organizó disponiendo comandantes y subalternos en las plazas militares más importantes de la Capitanía, bajo el dominio patriota, emulando en pequeña escala la estructura organizativa jerárquica del Real Cuerpo de ingenieros hispano⁴³.

Luego de estas efímeras experiencias, no fue sino hasta 1827, cuando finalmente se concretó la primera Academia de Matemáticas republicana, dentro de las reformas propuestas por Simón Bolívar en la Real y Pontificia Universidad de Caracas -actual Universidad Central de Venezuela-, que había sido fundada en 1721 por Felipe V⁴⁴.

Transferencia a través de los ingenieros tratadistas

Una cuarta contribución efectuada por los ingenieros y artilleros en el proceso de traspaso de conocimientos fue la redacción de tratados, instrumentos clave para la formación y praxis de los ingenieros militares, incluidos aquellos que tuvieron vinculación con Venezuela. Esta modalidad podemos estimarla en los aportes de al menos dos profesionales, vinculados con la instalación de las academias locales.

⁴⁰ Arístides ROJAS, «Orígenes de la Instrucción Pública en Venezuela», p. 330.

⁴¹ Lino de CLEMENTE, *Disposición de establecimiento de una Academia Militar de Matemáticas en Caracas*, *Gazeta de Caracas*, Caracas, vol. II, nº116, 7 de septiembre de 1810, p. s.n.

⁴² SUPREMO PODER EXECUTIVO, Avisos Oficiales. Otro [Anuncio de apertura de la Academia de Matemáticas], *Gazeta de Caracas*, Caracas, vol. II, nº65, (s.f. c. diciembre de 1811), p. s.n.

⁴³ Francisco JACOT, *Relación de los ingenieros a su cargo, dirigida a la Junta Suprema*, en M. VANNINI DE GERULEWICZ, *op.cit.*, p. 1313.

⁴⁴ Ildefonso LEAL, *Historia de la Universidad de Caracas, 1721-1827*, p. 283. Estos estudios abarcaban tres años, de los cuales el primero consistía en lecciones elementales de Matemáticas, el segundo de Geografía y Cronología o Historia y el tercero Ética, Derecho Natural y Lección de Matemáticas.

El primer tratado vinculado con profesionales que ejercieron en Venezuela, si bien no publicado en su territorio, fue el texto formulado por el teniente del Regimiento Real de Infantería de la Reyna, Manuel Centurión, quien para el momento de su publicación seguía estudios en la Academia de Cádiz. El texto, titulado «*Ciencia de militares*» fue editado en esa ciudad en 1757 (Figura 8), dedicado a don Sebastián de Eslava (1685-1759)⁴⁵. Según detallaba en sus páginas introductorias, se estructuraba en dos secciones. Comenzaba con unos breves principios de geometría, «para la perfecta inteligencia de la fortificación», acotación que ensalza la racionalidad como punto de partida del tema. Luego desarrollaba el tratado de fortificación propiamente dicho, «en lo regular e irregular» que en este caso se fundamentaba, según refiere en su introducción, en los elementos de fortificación publicados en francés por el maestro de Matemáticas Le Blond⁴⁶. Seguía con varios tópicos como la fortificación de campaña, formación de líneas de circunvalación, contravalación y trincheras para el ataque de las plazas, hasta concluir, según sus palabras, con «una curiofa instrucción, para la inteligencia de los planos», en donde especificaba los recursos de expresión gráfica, tipos de líneas y colores, que se debían utilizar⁴⁷. El objetivo de la publicación era exaltado por sus presentadores:

Contiene dos partes: la primera, comprehende unos breves rudimentos de la Geometría: y la segunda, un Compendio de la Fortificación, ambas muy effenciales para que los Jóvenes Oficiales del Exercito, que defeen el defempeño de su obligación, y instruirse de los principios, que se requieren para su logro, pueden configuirlo sin mucho trabajo: razón que le ha estimulado para dar a luz esta obra...⁴⁸

El texto de Centurión pretendió, más que instituir un amplio tratado sobre la materia, sintetizar el dilatado universo de la disciplina de la fortificación en un manual conciso, que sirviera como instrumento didáctico de fácil comprensión. De allí que deviniera en instrumento base de la Escuela para instrucción de los jóvenes que el mismo Centurión estableció en La Guaira en 1761⁴⁹. Según sus palabras:

...Aunque éste, no fea el mas óptimo de los que hasta oy han producido célebres Autores, que de estas ciencias han escrito, es bastante para la instrucción de un Militar, que sin tomar la península de preciosa affinidad a la Academia, ni faltar al material trabajo de guardias, desfalcamientos &c. quiera faber, en qué confirte poder defenderse pocos contra muchos, y lo demás concerniente al modo de guerrear⁵⁰.

La estructura del tratado influyó en la programación curricular de la academia de La Guaira, que puede vislumbrarse como un proyecto resultante de la vocación pedagógica, manifiesta en el prólogo del tratado, que poseía Centurión. Sus competencias didácticas debieron despertar de nuevo al llegar a un territorio donde todo estaba por hacerse y a cuyo progreso quería contribuir de algún modo, bien para

⁴⁵ Fue Capitán General de los Reales Ejércitos y de las Costas y Ejército de Andalucía, Director General de Infantería y Secretario de Estado y del Despacho Universal de Guerra en tiempos de Fernando VI. En 1749 fue designado virrey del refundado Virreinato de Nueva Granada.

⁴⁶ Bajo el título «Elementos de Fortificación de Mons. Le Blond, Maestro de Matemáticas de los Serenísimos Infantes de Francia».

⁴⁷ Manuel CENTURIÓN, *Ciencia de Militares*, Cádiz, Manuel Espinosa de Los Monteros, 1757, p. s.n.

⁴⁸ Don Carlos de la RIVA AGÜERO, Nota de aprobación del libro, en Manuel Centurión. *Ciencia de militares*, p. s.n.

⁴⁹ Manuel CENTURIÓN, *Comunicación donde da cuenta al Rey de haber formado una academia de matemáticas en La Guaira...*

⁵⁰ Manuel CENTURIÓN, «Prólogo», en *Ciencia de Militares*, p. s/n.

formar personal que sirviera a sus fines y a los de la defensa de la plaza, bien para contribuir en la difusión de las ciencias, al igual que él la había recibido en la Academia de Artillería de Cádiz, que en 1789 devino en Academia de Matemáticas y Fortificación.

El tratado iniciaba con una tabla descriptiva de sus contenidos⁵¹. Constaba de una sección introductoria con las definiciones de los términos geométricos usuales, nociones generales y axiomas en materia de fortificación. Seguía con la primera parte, compuesta por tres capítulos dedicados a las nociones de Geometría: «Especulativo de Geometría», «Problemático para la práctica» y «De la inscripción y circunscripción de los polígonos en el círculo». Al término de éste y estructurada en tópicos y problemas prácticos por resolver, se iniciaba la segunda parte que ocupaba la mayor parte del tratado. Esta se enfocaba en la «Definición o explicación de la fortificación, y de sus principales partes», tales como el foso, el camino cubierto y las máximas que deben obtenerse en la disposición de las plazas, a partir de lo cual proponía siete problemas prácticos para el trazado de fortificaciones. Concluido lo anterior proseguía con las obras exteriores, para las que planteaba otros seis problemas. De aquí pasaba a las fortificaciones irregulares y observaciones generales sobre ellas, y a continuación lo pertinente a la fortificación de campaña, las líneas de circunvalación y contravalación, las trincheras y ataques. Esta sección también planteaba cinco ejercicios prácticos, de donde pasaba a los asuntos de índole diplomática, tales como «la Capitulación y proposiciones que se conceden a las Plazas Reales, en los sitios donde se han defendido con valor y reputación», concluyendo con una sección dedicada a la expresión cartográfica.

A pesar de los nexos de este texto con Venezuela, dada la trayectoria de su autor, el primer tratado dedicado al tema de las matemáticas y fortificación publicado directamente en Venezuela fue el suscrito por Nicolás de Castro, fundador de la Escuela de Fortificación de Caracas. La necesidad de estructurar un programa formativo a la redacción de una serie de cuadernos ilustrados con magníficos dibujos, que replicaban de manera sucinta el modelo de los tratados de la Real Academia de Matemáticas y Fortificación de Barcelona. El texto original constaba de cuatro libros titulados «Fortificación Regular», «Fortificación Irregular» «Geometría» y «Fortificación de Campaña», concebidos más como manuales, que como tratados. El primero desarrollaba lo relativo a la fortificación regular; el segundo a la irregular; el tercero a la fortificación sobre el terreno y la construcción de fuertes de campaña, en tanto el cuarto, abarcaba el modo de acampar, sorprender y situar la plaza, así como las rutinas para su defensa⁵².

Estos textos que sirvieron de guía para sus enseñanzas son considerados la publicación en materia castrense pionera en Venezuela y para algunas fuentes, de América⁵³. De acuerdo con González, el curso de fortificaciones de Nicolas de Castro puede ser considerado «el primer antecedente de los estudios especializados de arquitectura e ingeniería y de sus sistemas de representación» en Venezuela, tanto en

⁵¹ Manuel CENTURIÓN, «Tabla de las materias contenidas en esta obra», in *Ciencia de Militares*, p. s/n.

⁵² De los cuatro libros, el Ministerio de Relaciones Interiores de Venezuela publicó el Libro primero dedicado a la fortificación regular y el Libro cuarto sobre la Fortificación de Campaña en 1950, bajo el título «Fortificación Regular por el Coronel de Ingenieros Don Nicolás de Castro. Libro de texto de la Academia Militar Venezolana en el año 1762».

⁵³ Walter O. BEYER, «Un paseo histórico por la educación matemática venezolana: una visión a través de los textos escolares, », *HISTEMAT. Revista de História da Educação Matemática, Sociedade Brasileira de História da Matemática*, vol. 1, nº1, 2015, p. 36.

el plano de proyecto, como de obra⁵⁴. En efecto, el curso programático delineado en el tratado capacitaba a los estudiantes en las tareas de proyecto y construcción. Ello debido a que parte de las lecciones instruían tanto sobre los métodos para el trazado gráfico del edificio, con la ayuda de procedimientos geométricos y numéricos, como en las labores de construcción sobre el terreno, incluyendo tópicos como el replanteo, movimiento de tierras, suministro y disposición de materiales y dirección de obreros.

Junto con este texto, que corresponde al «Libro de Fortificaciones», Calatayud y García han identificado otros cuatro libros usados en la Academia de Nicolás de Castro: el «Libro primero de Aritmética», el «Libro segundo de Geometría Práctica», el «Libro Sexto de Geometría» y una parte de otro texto que versaba sobre máquinas simples⁵⁵, cuyos títulos develan las semejanzas con la estructura curricular multidisciplinaria de la Real Academia de Matemáticas y fortificación de Barcelona.

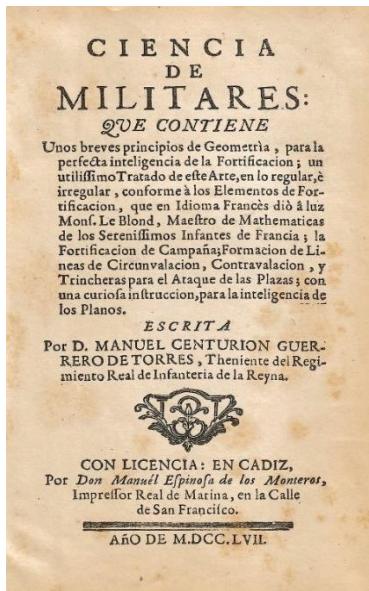


Figura 8: Portada del Tratado «Ciencia de Militares» de Manuel Centurión, en Museo de Nerja.

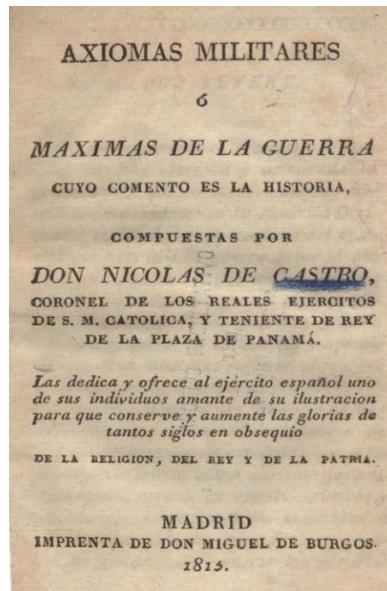


Figura 9: Portada del Tratado «Axiomas Militares o máximas de la Guerra» de Nicolás de Castro, en Biblioteca Virtual de Defensa, España.

Además de los manuales sobre geometría y fortificación, Nicolás de Castro redactó, un opúsculo dedicado a las artes castrenses, titulado «Axiomas militares ó Máximas de la guerra, cuyo comentario es la historia / compuesto por Don Nicolas de Castro, Coronel de los Reales Ejércitos de S.M. Católica y Teniente de Rey de la Plaza de Panamá». Fue publicado de manera póstuma en Madrid, en 1815 (Figura 9). Sus borradores habían sido elogiados por el Mariscal Francisco de Miranda en 1810, como un «trabajo de mérito sobresaliente, digno de su sabio autor»⁵⁶. Castro le dedicó estas máximas al ejército español, como «uno de sus individuos amante de su ilustración para que conserve y aumente las glorias d. tantos siglos en obsequio de la religión, del rey y de

⁵⁴ María Zulen GONZÁLEZ, «Producción bibliográfica venezolana para la enseñanza de las disciplinas geométricas en la Arquitectura y la Ingeniería desde el siglo XVIII», en *Memorias Semana Internacional de Investigación*, Caracas, Facultad de Arquitectura, Universidad Central de Venezuela, 2008, p. 2.

⁵⁵ Florencio CALATAYUD y Lino GARCÍA «Juan Manuel Cagigal, precursor de los estudios matemáticos modernos en Venezuela», Trabajo de Grado de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, 1990, 38.

⁵⁶ Arístides ROJAS, «Orígenes de la Instrucción Pública en Venezuela», p. 318.

la patria»⁵⁷. El texto estaba integrado por un elenco de 264 máximas, dirigidas a la reflexión sobre el arte de la guerra. En una nota final, sugería la pertinencia de formar otra academia para el fomento de la táctica superior⁵⁸.

Testimonios indirectos en el legado testamentario bibliográfico

El quinto recurso, si bien indirecto, que nos permite apreciar los aportes de conocimiento manejados por los ingenieros es el vinculado con las bibliotecas que formaron parte de sus legados testamentarios. En estas no solo reposaban los del campo técnico de la fortificación, que eran los más numerosos; también atesoraban los de otras disciplinas científicas y humanísticas lo que pone de relieve el carácter ilustrado del perfil de los ingenieros militares y los artilleros, cónseno con los aires de su tiempo. Ejemplos notables de bibliotecas de profesionales que desarrollaron proyectos o supervisaron obras en el territorio venezolano se encuentran en los casos del ingeniero y teniente general Juan Martín Cermeño (1700-1773), cuya biblioteca fue enriquecida por su hijo Pedro Martín Cermeño (1722-1790), así como la del ingeniero y conde Miguel de Roncalli (1729-1794), enfrentados paradójicamente en varias soluciones defensivas venezolanas. Ambos aplicaron los principios de fortificación en los diversos proyectos que formularon. En el caso de Cermeño, sus propuestas de ciudadelas para La Asunción y Puerto Cabello (Figura 10). En el de Roncalli, en los Fuertes El Vigía y San Carlos (Figura 11) de La Guaira

Aunque Juan Martín Cermeño nunca pisó territorio venezolano, debido a los cargos que desempeñó, primero, como Comandante General del Real Cuerpo de Ingenieros e Inspector General de Fortificaciones desde 1766, y luego, como «Teniente General de los Reales Ejércitos e Ingeniero general de todos los dominios de S. M.» desde 1768, le correspondió revisar y aprobar los proyectos defensivos de las plazas de la provincia de Venezuela⁵⁹. Dado el poder militar que asumió en las esferas político-castrenses, alcanzó un elevado estatus económico, que a su muerte fue heredado por su hijo, también ingeniero y consiliario de la Real Academia de San Fernando. La contribución de ambos permitió forjar una copiosa biblioteca integrada por 637 ejemplares, que el segundo legó al fallecer⁶⁰. Dentro de esta, destacaban tratados y textos técnicos de

⁵⁷ Nicolás de CASTRO. *Axiomas militares ó Maximas de la guerra, cuyo comento es la historia / compuesto por Don Nicolas de Castro, Coronel de los Reales Ejercitos de S.M. Católica y Teniente de Rey de la Plaza de Panamá*, Madrid, Imprenta de Don Miguel de Burgos, 1815, portada.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 46.

⁵⁹ Esta labor le condujo a formular, al menos en tres casos, proyectos alternativos a las propuestas de ciudadelas y fuertes elaboradas por los ingenieros Miguel Roncalli, Miguel González Dávila, Bartolomé Amphoux y Juan Antonio Perelló, para La Guaira, Puerto Cabello y La Asunción, respectivamente, en los cuales se puede apreciar la utilización que Cermeño hacía de los tratados, tanto en las configuraciones geométricas como en las relaciones métricas, configurando propuestas, que aun satisfaciendo las reglas de fortificación eran morfológicamente innovadoras. Cermeño no se limitaba a copiar y replicar los modelos, sino que, a partir de los principios generales, planteaba nuevas formas que no siendo las poligonales o estelares regulares, respetaban principios de simetría bilateral. Con ello satisfacía los principios de regularidad y orden, que debían prevalecer en materia de fortificación, establecidos en la veinticincoava máxima de fortificación del texto de la «Escuela de Palas» (1693), que sirvió de base a buena parte de los ingenieros militares de formación hispana. Y esto no era casualidad, el texto de la Escuela de Palas formaba parte de los ejemplares existentes en su biblioteca.

⁶⁰ Véanse Marie-Hélène GARCIA, *La culture des ingénieurs militaires en Espagne au Siècle des Lumières (XVIIIème siècle-début du XIXème siècle)*, Tesis doctoral, Bordeaux, Université Michel de Montaigne-Bordeaux III, 2004 ; Martine GALLAND-SEGUELA, «Las condiciones materiales de la vida privada de los ingenieros militares en España durante el siglo XVIII», *Scripta Nova. Revista Electrónica*

matemáticas, fortificación, arquitectura, hidráulica, leyes y ordenanzas, además de ejemplares dedicados a la doctrina religiosa, diccionarios y literatura en general.

Con relación al tema de las fortificaciones y arquitectura militar, en la biblioteca de los Cermeño destacaban cuatro autores básicos: los textos de Sébastien Le Prestre, marqués de Vauban y mariscal de Francia; Bernard Forest de Bélidor, profesor de artillería en la escuela de La Fère; Sebastián Fernández de Medrano, director de la Academia de Matemáticas y Fortificación de Bruselas, y Pedro de Lucuce, su homólogo en la Real Academia de Matemáticas de Barcelona.

De Vauban contaban con los títulos «Attaque et défense des places», en su edición en francés (1737) y la versión traducida en español por Ignacio de Sala (1743). De Belidor figuraban «La Science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile», conocida generalmente como la «Ciencia de ingenieros» (1729), además de «La Arquitectura Hidráulica» (1737) y el «Dictionnaire portatif de l'ingénieur» (1755). De Sebastián Fernández de Medrano reunían las obras «El Perfecto Bombardero y Práctico Artificial» (1691), «Los Elementos de Euclides amplificados» (s.f), el «Breve tratado del Ataque y defensa de una Plaza en verso» (1698 ca.), «Geographia o moderna descripción del mundo y sus partes, dividida en dos tomos...» (1700) y «El Arquitecto Perfecto en el Arte Militar» (1700). De Lucuce, en tanto, se encontraban, una copia manuscrita del «Curso mathemco para la Ynstrucción de los militares» (1759-1761), que, aunque nunca fue editado, fue la base curricular de la Real y Militar Academia de Barcelona y sus homólogas; las «Advertencias para la medida y cálculo de los desmontes o excavaciones en terrenos irregulares» (1766) y «Disertación sobre las medidas militares que contiene la razón de preferir el uso de las nacionales al de las forasteras» (1773).

Además de estos títulos ineludibles figuraban otros textos innovadores en materia de fortificación. Poseían la «Academia de fortificación de plazas y nuevo modo de fortificar una plaza real diferente en todo de todos...» (1651), de Henríquez de Villegas; la «Nouvelle maniere de fortifier les places» (1683), de M. Francois Blondel y «De Fortificación» o «La Gran defensa. Nuevo Methodo de Fortificación. Dividido en tres Ordenes...» (1744), de Félix Prosperi. También se presentaba el «Tratado de fortificacion, ó Arte de construir los edificios militares, y civiles» (1769) de Juan Müller, que dada su relevancia había sido traducido por Sánchez de Taramas.

A estos se sumaban diversos ejemplares sobre la disciplina de las Matemáticas. Entre estos reposaban obras del siglo XVI tales como el «Cursus mathematicus, nova, brevi, et clara methodo demonstratus, per notas reales et universales, citra usum cuiuscunque idiomatis intellectu fáciles» (1634-1637) del matemático y astrónomo Pierre Hérigone, de quien también se encontraban las «Tablas de tangentes y secantes». Acopiaban también los «Elementos Geométricos de Euclides» (1689) de Kresa y la «Arithmética Demonstrada Theórico-Práctica para lo Mathematico y lo Mercantil» (1699) del matemático, físico y astrónomo Juan Bautista Corachán⁶¹. Del siglo XVIII archivaban el «Curso matemático y de física» (1707-1715) del padre Tosca; el «Nouveau cours de mathématique à l'usage de l'Artillerie et du Génie» (1725), de Belidor y las «Lecciones Matemáticas» (1758-1760), del clérigo y matemático Tomás Cerdá.

de Geografía y Ciencias Sociales, vol. VIII, nº179, 15 de diciembre de 2004,
<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-179.htm>.

⁶¹ M. GALLAND-SEGUELA, «Las condiciones materiales de la vida privada de los ingenieros...».

Con respecto a la Arquitectura también poseían varios tratados ineludibles, destacando una edición en francés de «Les dix livres d'architecture» (27 a.C.-23 a.C.) de Vitrubio, así como otra en español bajo el título «De Architectura». A estos se sumaban la «Regola dellí cinque ordini d'architettura (1562), de Jacopo Vignola; la «Architecture civil» de Sebastiano Serlio, que debe corresponder al tratado Tutte l'opere d'architettura et prospettiva (1619) publicado de manera póstuma, además de «Arquitectura civil» de Augustin-Charles d'Aviler -Daviler- que atañería al «Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique et des arts qui en dépendent» (1755). También formaban parte algunos ejemplares raros como la edición especial ilustrada «Herculaneo», sobre los descubrimientos de Herculano, así como la «Distribución de los premios de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando» ⁶².

Por su parte, el ingeniero Juan Miguel de Roncalli y Destéfanis (1729-1794) que sirvió en la provincia de Venezuela, antes de formarse en Capitanía General, tenía en su biblioteca personal, numerosos libros de matemática, ingeniería y fortificación, junto con otros de literatura y religión. Destacaban cinco textos de Bélidor: el «Nouveau Cours de Mathematiques, a L'Usage de L'Artillerie et du Genie ou l'on applique» (1725)⁶³, «La science de l'ingénieur dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile» (1729), «Le bombardier françois ou nouvelle méthode de jeter les bombes avec précision» (1734), «Architecture hidraulique ou l'art de conduire, d'élever et de mener les eaux» (1737), además del «Dictionnaire portatif de l'ingénieur» (1755). Es sustancial resaltar que a Roncalli se le atribuye la propuesta de refuerzo del Castillo San Felipe de Puerto Cabello para hacerlo resistente a las bombas, por lo que estos textos debieron formar parte de sus referentes.

Junto con la copiosa muestra de Belidor, yacían dos de los libros publicados por Sebastián Fernández de Medrano; la «Breve descripción del mundo» (1686) y «Elementos de Euclides» (1688). También figuraba entre sus libros, el tratado «Ciencia de Militares» (1757), de Manuel Centurión Guerrero, que sirviera de guía para la Academia de La Guaira. Contaba, además, con otros tratados cardinales en materia defensiva, como el «Traité de l'attaque et de la défense des places» (1742), de Vauban y la compilación «Le parfait ingénieur François» ⁶⁴ (1742), publicado por el abad Dédier en París. A estos se sumaban cinco libros de Guillaume Le Blond en su versión francesa; «Elemens de fortification» (1752), «Elemens de tactique» (1758), «Traité de l'attaque des places» (1762), «L'artillerie raisonnée» (1776) y «Traité de la Défense des places» (1783). También figuraba en materia defensiva el libro «L'art universel des Fortifications, Francoises, Holandoises, Espagnoles, Italiennes, et composées» (1674) de Jean Dubreuil, mejor conocido como Bitainvieu.

Al igual que los Cermeño, también Roncalli poseía tratados emblemáticos de Arquitectura y de Ingeniería Civil. De la primera destacaba el «Traité des cinq ordres d'architecture» (1563) de Vignole; de la segunda, los libros de Gauthier, «Traité des Ponts» (1716) en una edición de 1728 y el «Traité de la construction des chemins» (1765).

⁶² *Id.*

⁶³ El título completo era «Nouveau Cours de Mathematiques, a L'Usage de L'Artillerie et du Genie ou l'on applique. Les Parties les plus utiles de cette Science à la Théorie & à la Pratique des différents sujets qui peuvent avoir rapport à la Guerre».

⁶⁴ El título integral era «Le parfait ingénieur françois ou la fortification offensive et défensive contenant la construction, l'attaque et la défense des places régulières et irrégulières selon les méthodes de monsieur de Vauban et des plus habiles auteurs de l'Europe qui ont écrit sur cette science».

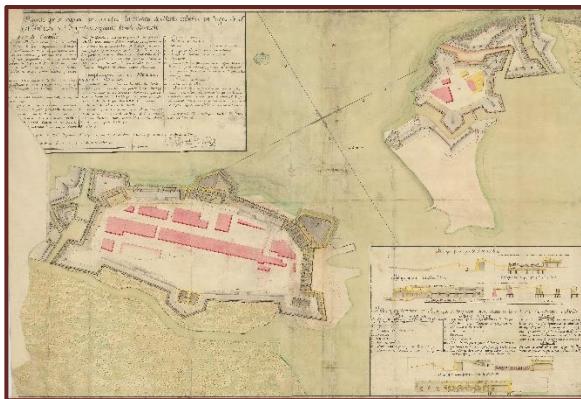


Figura 10: Juan Martín Cermeño, «Proyecto que se propone para fortificar la entrada de Puerto Cabello, en lugar del qe. h (...) el Ten.te coronel, e Ing.en.ro en segundo Conde Roncali». Madrid, 26 de mayo de 1767 [Con nota de Miguel González Dávila, «Proyecto del Dif.to Yngeniero Gral. que queda en el Archivo de mi cargo. Guaira, 31 de Enero de 1779»], en AGMM, sign. VEN-9/6.

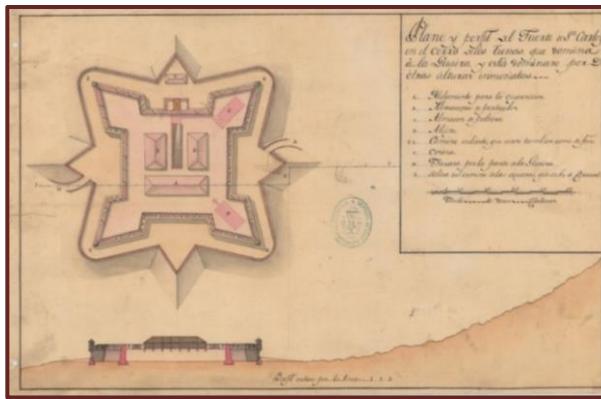


Figura 11: S.A (Real Cuerpo de Ingenieros), «Plano y perfil del Fuerte de Sn. Carlos en el Cerro de las Tunas que domina a la Guaira, y esta dominado por otras alturas inmediatas», (ca. 1770), en AGMM, sign. VEN-10/8.

Conclusiones y reflexiones

La formación matemática y de fortificación fue indispensable para abordar tareas como el proyecto arquitectónico y la dirección de obras, más allá del estricto campo racional de los cálculos de ingeniería. Estas fomentaron en los ingenieros el pensamiento crítico y racional para abordar otros escenarios geográficos y a pesar de ello, encontrar la iluminación para formular respuestas acordes a los nuevos contextos geográficos, climáticos y socioculturales, siguiendo el axioma del Siglo de las Luces. Estas cinco vías dejan testimonio de un proceso de transferencia de saberes cuyo legado fue tan significativo que constituyó el sustento de base para la formación al comienzo del periodo republicano, en 1831, de la Academia Militar de Matemáticas de Caracas adscrita a la Universidad Central de Venezuela⁶⁵, núcleo germinal formativo de las futuras escuelas y facultades de Ingeniería y Arquitectura, inspirada en las experiencias hispanas.

Los ingenieros militares y los artilleros fueron los primeros referentes de las disciplinas de la Arquitectura y la Ingeniería en Venezuela. Por ello, influyeron sobre los primeros modelos formativos disciplinares de la fase republicana, los cuales tuvieron vigencia durante todo el siglo XIX y hasta comienzos del XX. Esta es una de las causas que justifica que aún en el siglo XXI y a pesar de existir un Colegio de Arquitectos de Venezuela, los arquitectos deban adscribirse al Colegio de Ingenieros, para ejercer oficialmente la profesión, ya que es el organismo vinculante. Ello es causa suficiente para honrar su legado, tanto el tangible como el intangible, porque con ello estamos contribuyendo con su valoración y en consecuencia con la preservación de los bienes muebles (dibujos, planos y textos) e inmuebles que configuran el vasto patrimonio cultural asociado con su colosal labor.

⁶⁵ Ciro CARABALLO, «Del Académico retórico al profesional pragmático», *Boletín del Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas*, Universidad Central de Venezuela, nº27, diciembre de 1986, p. 52-77.

Bibliografía

ARCILA FARÍAS, Eduardo, *Historia de la Ingeniería en Venezuela*, Caracas, Colegio de Ingenieros de Venezuela, 1961, vol. 1.

BALZA GARCÍA, Rafael, «La física moderna en la sociedad caraqueña de finales del siglo XVIII. Entre la matemática y la técnica», *Bitácora-e, Revista de la Universidad de Los Andes*, No. 001, 2017, p. 3-36.

BEYER K., Walter O., «Un paseo histórico por la educación matemática venezolana: una visión a través de los textos escolares», *HISTEMAT. Revista de História da Educação Matemática, Sociedade Brasileira de História da Matemática*, vol. 1, nº1, 2015, p. 32-50.

CALATAYUD, Florencio y GARCÍA Lino, «Juan Manuel Cagigal, precursor de los estudios matemáticos modernos en Venezuela», Trabajo de Grado de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, 1990.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia, «La Arquitectura militar y los ingenieros de la monarquía española: Aspectos de una profesión (1530-1650)», *Revista de la Universidad Complutense*, nº1981-3, 1981, p. 255-269.

CARABALLO, Ciro, «Del Académico retórico al profesional pragmático». *Boletín del Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas*, Universidad Central de Venezuela, nº27, diciembre de 1986, p. 52-77.

CARRILLO DE ALBORNOZ Y GALBEÑO, Juan. «Juan Pérez y Correa», *Diccionario Biográfico Español*. Madrid, Real Academia de la Historia, 2018, <http://dbe.rae.es/biografias/juan-perez-y-correa>.

CASTRO, Nicolás de, *Fortificación Regular por el Coronel de Ingenieros Don Nicolás de Castro. Libro de texto de la Academia Militar Venezolana en el año 1762*, Caracas, Ministerio de Relaciones Interiores de Venezuela, Imprenta Nacional, 1950.

—, *Axiomas militares ó Maximas de la guerra, cuyo comento es la historia / compuesto por Don Nicolas de Castro, Coronel de los Reales Ejercitos de S.M. Católica y Teniente de Rey de la Plaza de Panamá*, Madrid, Imprenta de Don Miguel de Burgos, 1815.

CENTURIÓN, Manuel, *Ciencia de Militares*, Cádiz, Manuel Espinosa de Los Monteros, Editor, 1757.

DUARTE, Carlos, *El Ingeniero Militar Casimiro Isava Oliver 1736-1802*, Caracas, Carlos F. Duarte con patrocinio del Colegio de Ingenieros de Venezuela, Fundación Eugenio Mendoza y Fundación John Boulton, 1972.

ESCRIVÁ, Pedro Luis, *Apología en excusación y favor de las fábricas del reino de Nápoles*, Nápoles: autor, s.f. [Copia manuscrita sin fecha (1600 ca.) del original de 1538], en Biblioteca Nacional de España, Madrid.

FARÍAS DE URBANEJA, Haydée, *La autoridad de la Sociedad Económica de Amigos del País en la política gubernamental de 1830-1840*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 1991.

FERNÁNDEZ DE MEDRANO, Sebastián, *El Architecto Perfecto en el Arte Militar*, Bruselas: Casa de Lamberto Marchant, 1700.

GALINDO DÍAZ, José Alberto, *El conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII. Un estudio sobre la formalización del saber técnico a través de los tratados de arquitectura militar*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya, 1996.

GALLAND-SEGUELA, Martine, «Las condiciones materiales de la vida privada de los ingenieros militares en España durante el siglo XVIII», *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. VIII, nº179, 15 de diciembre de 2004, <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-179.htm>.

—, *Les ingénieurs militaires espagnols de 1700 à 1803 étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite*, Madrid, Casa de Vélazquez, 2008.

GARCIA, Marie-Hélène, *La culture des ingénieurs militaires en Espagne au Siècle des Lumières (XVIII^e siècle-début du XIX^e siècle)*, Tesis doctoral, Bordeaux, Université Michel de Montaigne-Bordeaux III, 2004.

—, «La labor de los ingenieros militares del Rey: su aplicación en la América española en la segunda mitad del siglo XVIII, entre ‘vientos’ ilustrados y corrientes continuistas», *Histoire(S) de l’Amérique latine*, vol. 7, 2012, p. 1-11.

GAZETA DE CARACAS. Caracas, vol. II, nº116, (7 de septiembre de 1810), p. s.n.

GAZETA DE CARACAS. Caracas, vol. II, nº65, (s.f. c. diciembre de 1811), p. s.n.

GONZÁLEZ, María Zulen, «Producción bibliográfica venezolana para la enseñanza de las disciplinas geométricas en la Arquitectura y la Ingeniería desde el siglo XVIII», *Memorias Semana Internacional de Investigación 2008*, Caracas, Facultad de Arquitectura, Universidad Central de Venezuela, 2008, HP-3, p. 1-25.

GONZÁLEZ DEL CAMPO, María Isabel, «Manuel Centurión Guerrero de Torres», *Diccionario Biográfico Español*, Madrid, Real Academia de la Historia, 2018, <http://dbe.ra.es/biografias/34266/manuel-centurion-guerrero-de-torres>.

LEAL, Ildefonso, *Historia de la Universidad de Caracas, 1721-1827*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca, 1963.

NUNES DÍAS, Manuel, *El Real Consulado de Caracas (1793-1810)*, Caracas, Academia Nacional de la Historia, 1971.

RIEGER, Christiano, *Elementos de toda la architectura civil*, Madrid, Joachin Ibarra, 1763.

ROJAS, Arístides, «Orígenes de la Instrucción Pública en Venezuela», *Estudios históricos - Orígenes Venezolanos*, Caracas, Imprenta y Litografía del Gobierno nacional, 1891.

SALA, Ignacio, *Tratado de la defensa de las plazas / que escrivio Mr. de Vauban, Mariscal de Francia y Director General de las Fortificaciones de aquel Reyno, para la instruccion del Serenissimo Señor Duque de Borgoña ; traducido de francés en español por Don Ignacio Sala, Mariscal de Campo, è Ingeniero Director de los Exercitos de S.M. y de las Fortificaciones de Andalucia, y augmentado con algunas reflexiones, y adicciones, explicando algunas dudas que pueden ofrecerse, como tambien las partes de la Fortificación, que conviene estén prevenidas, y otras cosas que se pueden ejecutar durante el Sitio ; dedicado al Glorioso Patriarcha San Ignacio de Loyola, fundador de la Compañía de Iesus, Cádiz, Pedro Gómez de Requena, Impressor Mayor, 1743.*

SALCEDO BASTARDO, José Luis, «Sucre, Antonio José de», en *Diccionario de Historia de Venezuela*, 1^a ed. Caracas, Fundación Empresas Polar, 1988, vol. 3, p. 643-648.

VANNINI DE GERULEWICZ, Marisa, «José Mires, patriota español maestro del mariscal Sucre: las ciencias matemáticas al servicio de la independencia americana», en *Memorias XII Encuentro de Latinoamericanistas españoles. Viejas y nuevas alianzas entre América Latina y España*, Santander, España, Consejo Español de Estudios Iberoamericanos, 2006, p. 1307-1320.

VETANCOURT, Manuel, *Sucre, Marco Aurelio de América*, Caracas, Imprenta Nacional, 1955.