



Quintana. Revista de Estudos do  
Departamento de Historia da Arte  
ISSN: 1579-7414  
revistaquintana@gmail.com  
Universidade de Santiago de Compostela  
España

Muñoz Corbalán, Juan Miguel  
EL DIBUJANTE INGENIERO HACIA LA UNIVERSALIDAD DE LA DUALIDAD  
ARTE/TÉCNICA EN LA CARTOGRAFÍA MILITAR DEL SIGLO XVIII  
Quintana. Revista de Estudos do Departamento de Historia da Arte, núm. 14, 2015, pp.  
59-79  
Universidade de Santiago de Compostela  
Santiago de Compostela, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65349338006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

# EL DIBUJANTE INGENIERO HACIA LA UNIVERSALIDAD DE LA DUALIDAD ARTE/TÉCNICA EN LA CARTOGRAFÍA MILITAR DEL SIGLO XVIII<sup>1</sup>

*Juan Miguel Muñoz Corbalán*  
Universitat de Barcelona

## RESUMEN

Las directrices conceptuales de esta aportación giran en torno a la constatación del progreso desarrollado desde la segunda mitad del siglo XVII y durante todo el siglo XVIII en los métodos de representación espacial manejados por los profesionales militares, básicamente ingenieros y cartógrafos, mediante los procesos cartográficos propios de esta disciplina técnico-artística. Uno de los principales argumentos consistirá en la interrelación y el balance de ambos aspectos, técnicos y artísticos, para una adecuada aproximación y comprensión de la citada evolución, que permitió a la cartografía de la segunda mitad de la época moderna desarrollar progresivamente un lenguaje científico sin menospreciar por ello buena parte de los recursos mayormente relacionados con la componente estética del proceso de representación gráfica y pictórica.

Palabras clave: ingeniería militar, cartografía

## ABSTRACT

The conceptual guidelines followed by this paper involve ascertaining the progress made in the second half of the 17th century and throughout the 18th century in spatial representation methods used by military professionals, chiefly engineers and cartographers, through the mapping processes common to this technical and artistic discipline. One of the main lines of argument is the relationship and balance between technical and artistic issues as a means of providing a suitable approach to and understanding of the aforementioned process of development, which, in the second half of the modern era, enabled mapmaking to gradually acquire a scientific language without it necessarily undermining the resources relating to the aesthetic component of the process of graphic and pictorial representation.

Keywords: military engineering, cartography

## **El camino hacia la racionalización cartográfica universal**

Son muchas las variables que pueden ser contempladas para explicar la evolución de los mecanismos de representación espacial en la confección de mapas y planos. Podemos explicar las más significativas: la diversidad de intenciones y fines por parte de los comitentes y los propios ejecutores de las iniciativas cartográficas, el impulso de las iniciativas pedagógicas y académicas en la transmisión del saber y las prácticas representativas, el esfuerzo selectivo por parte de los profesionales a la hora de de-

sarrollar y perfeccionar sus habilidades técnicas y artísticas para ajustarse a dichas necesidades, la discriminación o el seguimiento programático de determinadas fuentes y modelos para fijar el trabajo gráfico, los condicionamientos institucionales a más alto nivel (políticos, económicos, estratégicos), la demanda del mercado cartográfico...<sup>2</sup>

El camino seguido históricamente para alcanzar unos niveles objetivos de racionalización en las formas de representación del espacio y sus elementos integrantes, tanto naturales como artificiales, fue bastante complejo desde el siglo

XV. Sin embargo, puede observarse una voluntad de establecer jerarquías diferenciadas ante la escala del objeto de estudio y representación. Para ello, la mensurabilidad de dichos elementos territoriales resultó indispensable, y la tendencia que se produjo a lo largo de los siglos de la época moderna fue la de construir una transcripción del mundo real en base a los parámetros de la matemática. Pero esta objetivación, que partía de la propia geometría renacentista, no pudo dejar de lado fácilmente la validez del discurso clásico, con sus referencias antropométricas. En algunas cartografías, la necesidad de justificar su validez científica llevó a los autores a respaldar su labor mediante la representación alegórica de las disciplinas del *quadrivium* y sus derivadas. Pero también, junto a las ciencias matemáticas, fue inevitable la presencia estelar de las artes. Así, en algunos mapas, la aparición simultánea de la Geografía –con sus atributos básicos: reglas y compás– y las Artes, específicamente la Pintura –figura alegórica laureada, con un tiento, paleta, pinceles y una vista de una plaza fuerte– plantea claramente la conciencia del diálogo entre ambas disciplinas<sup>3</sup>. Lo que en época medieval había resuelto las carencias en el conocimiento –la síntesis geométrica y los dictados de las formas básicas: mapas “de T en O”...<sup>4</sup>, en los siglos XVI y XVII, gracias a los avances en el conocimiento geográfico y la corografía, se transformó en una naturalización de los elementos representados. Es la evolución que se produce entre las visiones terrestres ptolomeicas y la descripción cartográfica de Gerardus Mercator. Durante el siglo XVII, la conciencia del paso desde el mundo clásico al conocimiento real de la esfera terrestre y su naturaleza quedó plasmada en diversas obras impresas<sup>5</sup>. El siglo XVIII, en un alarde de racionalización ilustrada, consiguió retomar la primacía de los procesos de abstracción para alcanzar un lenguaje universal de conocimiento en términos cartográficos. Los signos y los procedimientos se fueron alejando de la hegemonía mimética y buscaron la metodización técnica y visual. Así, el conocimiento del territorio ya no implicaba necesariamente el simulacro antropométrico ni la insinuación morfológica, atributos más propios de un modo de expresión artístico.

Numerosos autores indicaron con claridad, en su momento, las bases matemáticas del co-

nocimiento geográfico y territorial. De hecho, las enseñanzas impartidas en las diferentes escuelas y academias de matemáticas desde el siglo XVI fundamentaban las técnicas de representación del espacio en sólidas bases geométricas. Podrían ser citados diversos ejemplos en la Europa de la época moderna<sup>6</sup>. Para poder entender la evolución que se produjo en el panorama hispánico del siglo XVIII, hay que remitirse a la actividad de la Real Academia de Matemáticas de Bruselas, dirigida por Sebastián Fernández de Medrano a finales del siglo XVII. Allí, el militar español, desde su magisterio, hacía énfasis en lo indispensable de esa formación geométrica:

*la Geometría: la qual se divide como todas las Ciencias, en Practica y Theorica: Esta es aquella que especula y contempla el hombre con solo el entendimiento, demonstrando realmente lo que se propone [...], y la ejecucion de lo que se puede de hacer por lo ya demonstrado, es el acto practico de esta facultad: y que yo intento tratar aquí, como de cosa necesaria al servicio público<sup>7</sup>.*

Tanto los planes de estudio como la actividad práctica a la que se veían sometidos los estudiantes académicos se centraban en rigurosos criterios de racionalización universal, deudores del pensamiento revolucionario de Isaac Newton. Es sintomático que los *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* del inglés, publicados en Londres en 1687, fueran una obra que figuraba entre los libros de la biblioteca del Ingeniero General de la Corona española Jorge Próspero Verboom, discípulo y colaborador de Sebastián Fernández de Medrano en la Academia de Bruselas<sup>8</sup>. Las ideas newtonianas contribuyeron a un cambio de actitud hacia la manera de captar la naturaleza y representarla: de lo ideal a lo mensurable. Estos criterios también resultaron influyentes en términos de reflexión estética, y fueron expresados por pensadores como el Abbé Jean-Baptiste Dubos y el Padre Louis-Bertrand Castel, quienes defendieron la “verosimilitud mecánica” frente a la “verosimilitud poética”:

*Les newtoniens disent aux cartésiens qu'il ne faut que les yeux; et les cartésiens, certains au moins, qui n'aiment que les hypothèses et les fictions, disent aux newtoniens, qu'il n'y a qu'à penser et imaginer, et qu'on n'a qu'à s'arracher les*

yeux et laisser là les sens, comme inutiles dans la physique. Moyennant quoi nous n'aurions bientôt plus ni physique, ni physiciens<sup>9</sup>.

La formación de los ingenieros y los geómetras en esta clase de instituciones seiscentistas y setecentistas (como las Reales Academias de Matemáticas de Barcelona<sup>10</sup>, Orán y Ceuta, la École de Mezières en Francia...) consolidaba la figura del geómetra militar como canalizador de los diversos conceptos disciplinares sobre el territorio, su conocimiento mensurable, su representación gráfico-plástica y su transformación funcional según las necesidades del poder (Fig. 1). Además, es importante tener en cuenta que muchos ingenieros eran habitualmente arquitectos y cartógrafos, es decir, conocían tanto la mecánica y las matemáticas como las artes y sus procesos creativos<sup>11</sup>.

La progresiva mentalización de estos profesionales de la cartografía acerca de los errores cometidos en el pasado por falta de un método rigurosamente exacto en las técnicas de medición y representación del territorio les condujo a acentuar su voluntad de racionalizar los criterios de valoración del espacio. Así, Nicolas de Fer, en su *Carte nouvelle de la France* (París, 1698), expresaba que

Les Anciens Geographes ayant donné trop detendue à la France d'Orient en Occident et du Midy au Septentrion, Mrs. de l'Academie Royale des Sciences ont reconnu par leurs exactes observations cet erreur. C'est ce qui a donné lieu de faire cette carte du Royaume fort différente de toute celles qui ont paru jusqu'à présent [...]<sup>12</sup>.

La concienciación de este progreso científico, y la consiguiente apropiación de un estatus paradigmático por parte de estos geómetras profesionales, condujo a la consolidación del respeto por su labor, la cual acabó siendo, indiscutiblemente, el marco de referencia para cualquier levantamiento cartográfico mínimamente fiable y oficialmente aceptado. Ello es lo que rezan las explicaciones de algunos planos, donde queda manifiesta la autoridad del trabajo de los ingenieros militares en términos de geometrización y representación gráfica de los mapas y planos. A modo de ejemplo podríamos citar un plano de 1748 relativo a la edificación del nuevo convento de los agustinos calzados en Barcelona (iniciativa retomada en 1725, tras un paréntesis de cuatro años), donde se confería el grado de validez de la copia mediante la indicación de que "Es copia fielmente sacada del Mapa Original que aprobó Su Magestad, hecho por el Ingeniero Director D<sup>n</sup> Alejandro de Rez" (Fig. 2)<sup>13</sup>. El resultado gráfico

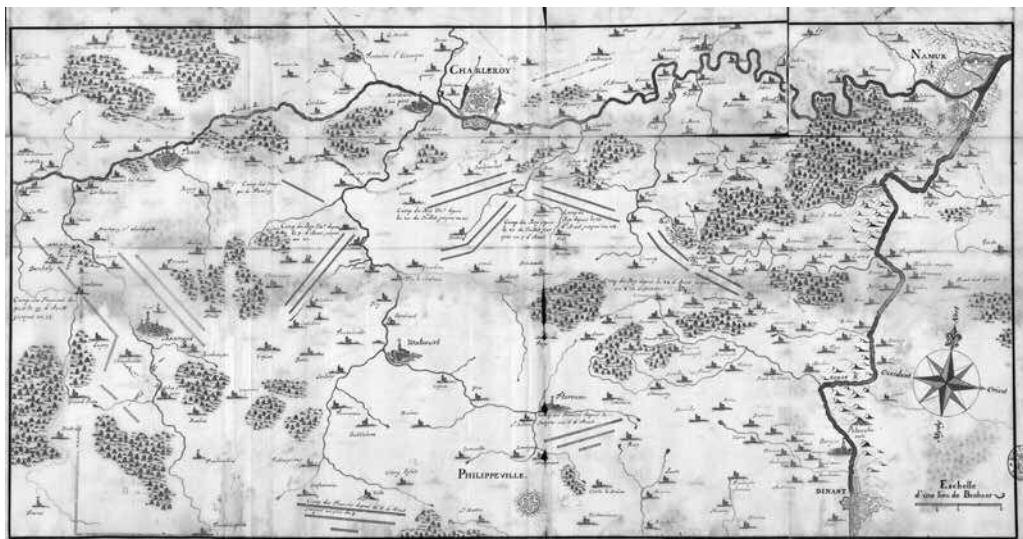


Fig. 1. Jorge Próspero Verboom, *Marches et Campements de l'Armée des Aliez au Pays-Bas en l'an 1691, sous les fu Roy d'Angleterre, le tout démontré sur des cartes Geographiques, fait par l'Alfere et Ingenieur George Verboom. Il contient 78 feuillets, ms, s.l, s.a. [1691]*. Biblioteca Nacional de España, Madrid, Ms. 1065, fol. 66.

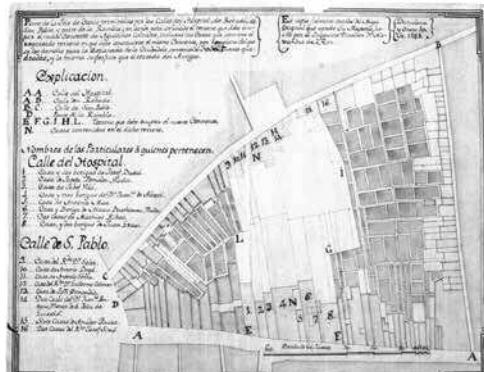


Fig. 2. Anónimo, "Plano de la isla de casas terminadas por las calles del Hospital, de Robadó, de San Pablo y parte de la Rambla, en donde está señalado el terreno que debe ocupar el nuevo convento de Agustinos Calzados, inclusas las casas que contiene el expresado terreno en que debe construirse el mismo convento por reemplazo del que se les demolió para la explanada de la Ciudadela, conteniendo 3050 tuesas cuadradas y la misma superficie que el cercado del antiguo. Es copia fielmente sacada del mapa original que aprobó Su Majestad, hecho por el ingeniero director Don Alejandro de Rez" [en 1726], Barcelona, 10 de enero de 1748. Archivo de la Corona de Aragón, Mapas y Planos, 110.

de esta réplica está, sin embargo, más próximo a una cartografía planimétrica no reglada, a pesar de que explícitamente remita a la autoridad del trabajo profesional del especialista. Hay que añadir que tampoco muchos de los originales realizados por algunos ingenieros disponían de una presencia que sugiriera un levantamiento absolutamente exacto de la superficie y de los elementos representados. En relación a la fidelidad que puede inferirse de la obra mostrada, resalta el sentido aproximativo de cara a la operatividad de las intervenciones urbanístico-arquitectónicas para las cuales estos planos fueron realizados. El dato significativo es que este tipo de trabajo se convertía en una muestra elocuente del magisterio profesional de los ingenieros militares de la monarquía hispánica en el siglo XVIII de cara a la transcripción cartográfica del espacio y su transformación. Son innumerables los ejemplos que podríamos ofrecer a partir de los cuales puede observarse cómo, progresivamente, de la mano de algunos miembros de dicho cuerpo –los más aventajados–, se produjo una sutil sofisticación en los métodos de representación y en los mecanismos tendentes a manifestar la voluntad de reproducir con la mayor



Fig. 3. Juan Martín Zermeño, "Plano de la Plassa de Barcelona, su Puerto, Ciudadela, y Castillo de Monjuich con el Proyecto general de las Fortificaciones y Edificios militares que se consideran precisos para ponerla en mejor estado de defensa formado en Virtud de Orden de S.M.", Barcelona, 31 de diciembre de 1753. Archivo General Militar, Madrid, Cartoteca Histórica, 901.

exactitud y claridad posibles la realidad espacial. Como botón de muestra, el plano de Barcelona y sus fortificaciones elaborado por Juan Martín Zermeño en 1753 (Fig. 3), en el que la nitidez y la racionalidad gráficas permiten hacer una lectura clara de las características particulares de la trama urbana representada.

### Los métodos de transcripción y comprensión del territorio o la necesidad del arte en la ciencia

Desde el Renacimiento hasta las experiencias impresionistas, la necesidad de representar la naturaleza –tanto exterior como interior– fue planteada casi exclusivamente a modo de acto mimético. Tanto a partir de la realidad percibida como utilizando imágenes elaboradas mentalmente desde modelos ideales, todo aquél que intentaba plasmar el mundo seguía de alguna manera esos parámetros de fidelidad al original. Los sistemas de representación del espacio natural y urbanizado, en términos cartográficos, poseen unas características particulares que hacen necesario un importante nivel de abstracción geométrica. Es conveniente recordar, sin embargo, que el sistema de representación renacentista consideraba la geometría como la base para la creación artística, incluso para la propia configuración descriptiva y narrativa de la imagen (*la storia* mencionada por Leon Battista Alberti)<sup>14</sup>. Esta interrelación indispensable

entre matemática e ilusionismo –la voluntad de emular el espacio tridimensional en la superficie plástica mediante una cierta codificación de raíz euclíadiana– condujo a la hegemonía de los sistemas de perspectiva, tanto la óptica como la es- trictamente geométrica, entre los siglos XV y XX.

El lastre cultural de dicha normalización científica llevó durante siglos, pues, a unificar la conciencia de lo que resultaba correcto a la hora de retratar el espacio y los objetos en él ubicados. La comprensión del territorio, gracias a su transcripción gráfica, dada la presencia generalizada de estos criterios para mostrar la realidad objetivable (la continuidad del pensamiento renacentista –clásico, por extensión– en relación a la idea de mimesis y la validez de los sistemas representativos vitruviano-albertianos) invadieron también los mecanismos de la cartografía, por otro lado no excesivamente desarrollados. Métodos específicos de transcripción y reproducibilidad gráfica fueron también compartidos por el arte y la cartografía geográfica y corográfica<sup>15</sup>. Autores como Bernard Tocanne observan conceptos comunes entre la pintura y la cartografía: dialéctica entre la captación de un orden inteligible por la razón (diseño) y la expresión de la realidad sensible (color). Así, la *"imitation de la nature n'est pas copie de la réalité empirique, elle restitue l'ordre intelligible de la nature par un processus d'analyse et d'abstraction"*, mezcla de lógica y verosimilitud<sup>16</sup>. De esta manera podemos comprobar en el campo cartográfico la invasión de ciertos recursos más propiamente artísticos, tanto de tipo técnico –lavados, sombreados, claroscuros, tramas...–, como iconográficos –figuración naturalista y alegórica, elementos simbólicos...– y decorativos –ornamento icónico, geométrico y caligráfico...– (Fig. 4).

La idea común subyacente, la necesidad de universalizar las formas de representación, dejó paso en la cartografía a otros mecanismos de racionalización universal exclusivos de dicha disciplina: sistema gráfico de escalas, rosas de los vientos, esquematización caligráfica y tipográfica, convenciones cromáticas y gráficas...), los cuales supusieron, en definitiva, otros triunfos de la geometría, en un ámbito más específico y próximo a su naturaleza abstracta. Bajo esta consideración, la imitación de la realidad en su

apariencia material de un modo objetivable habría de acabar recurriendo a los artificios de la ilusión (controlados por leyes físicas empíricas como la perspectiva, el color y el claroscuro). Sin embargo, aunque cartografía y pintura son ambos lenguajes ilusorios, la primera echa mano de convenciones abstractas, buscando no sólo la verdad de las representaciones, sino la exactitud de las medidas<sup>17</sup>.

Insistiendo en la dualidad arte/ciencia, también existieron paralelismos entre la mentalidad estética del clasicismo de los siglos XVII y XVIII y el trabajo científico de los cartógrafos. Tanto geómetras como ingenieros buscaron la claridad y la simplicidad en sus labores cartográficas. El arquitecto Jacques-François Blondel, llevando más allá las ideas expuestas por François Blondel sobre el talento, incorporó el gusto y el genio como factores que permitían la creación de la "gran obra" en términos arquitectónicos. Ello planteaba, de forma más retórica, los paralelismos entre el racionalismo en arquitectura y la ansiada búsqueda de la simplicidad<sup>18</sup>. Transmisionando esta idea al mundo de la cartografía, la tendencia dominante fue la de indicar en los mapas y planos los elementos estrictamente necesarios para ofrecer la información adecuada y hacer aquéllos entendibles. J. B. Harley ha intentado mostrar los paralelismos iconográficos entre arte y cartografía, atendiendo a los tres niveles de significación de la obra artística señalados por Erwin Panofsky: motivos artísticos, tema convencional y contenido intrínseco.

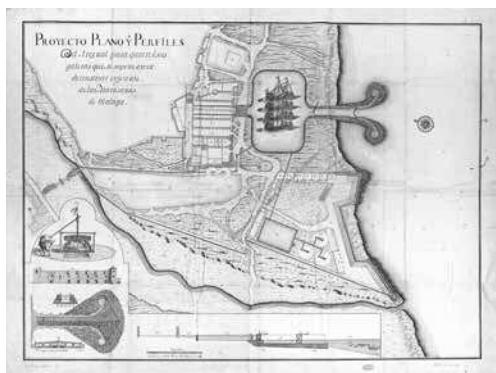


Fig. 4. Bartolomé Thuru, "Proyecto Plano y Perfiles Del Arcenal (para quatro ó seis galeras) que se supone averse de construir enferente de las Atarazanas de Malaga", s.l., s.a. [1720]. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 51, 038.

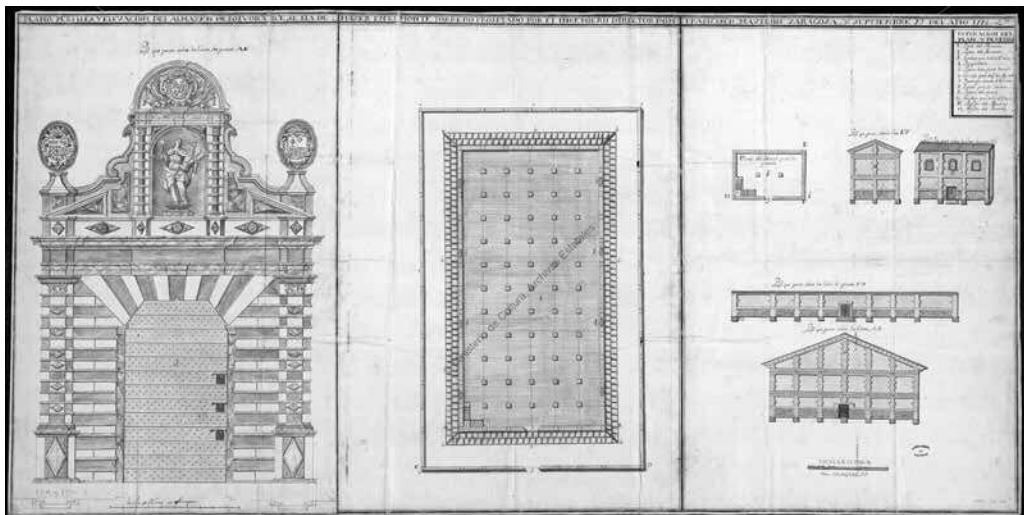


Fig. 5. Francisco Mauleón, "Plano, Perfiles y Elevación del Almazen de Polvora que se ha de hacer en el Monte Torrero [...]", Zaragoza, 23 de septiembre de 1726. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 22, 069.

Respectivamente, estos niveles iconográfico-iconológicos se corresponderían en cartografía con los signos convencionales individuales, la identidad topográfica en el mapa (el lugar específico), y el significado simbólico del mapa (las ideologías del espacio). El autor indica, así, que «los mapas actúan como una metáfora visual de los valores más importantes de los lugares que representan»<sup>19</sup>. Sin embargo, lo cierto es que, para que mapas y planos fueran más comprensibles y atractivos, siguieron manteniéndose las preferencias por un tipo de representación aproximativa ligado a expresiones plásticas característicamente artísticas, lo que seguía confiriendo a estas obras un valor de belleza añadido, según los parámetros de la estética normativa o de los propios gustos artísticos del delineante (Fig. 5). Aprender a dibujar el mapa era, pues, aprender a leer la naturaleza y descifrar sus signos, entre la necesidad de convencionalismos y el deseo de imitarla. En una *Carte d'Étude* de la *École des Ponts et Chausées*, de 1793, se indicaba en este sentido que “*un plan ou une carte est une copie de la nature vue à vol d'oiseau, il faut donc la copier le plus exactement possible*”<sup>20</sup>. Así, la hegemonía del pensamiento clasicista desde el reinado de Luis XIV favoreció la idea de considerar la cartografía topográfica como una disciplina a caballo entre la representación estética y la ver-

dad científica. No es de extrañar, pues, la existencia de resultados cartográficos híbridos, donde la simultaneidad de lenguajes, el científico y el artístico, impedía dar el paso definitivo hacia la abstracción geométrica total, siendo más protagonista incluso el efecto plástico proporcionado por la aplicación cuidadosa del color y del claroscuro (Fig. 6). Estas prácticas mixtas fueron más abundantes durante el siglo XVII, la época de los grandes *Atlas* elaborados, principalmente, por autores franceses para satisfacer los requerimientos institucionales de la monarquía y, por



Fig. 6. Francisco Montaigu: "Plano y Projecto de la Plaza de Monterey en el Reyno de Galizia, con la distincion de las Fortificaciones que existen en este año de 1726 y de lo que se debe ejecutar", s.l., s.a. [1726]. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 20, 086.

extensión, de un mercado especializado amante de este tipo de catálogos cartográficos<sup>21</sup>, aunque el inicio de la codificación de un lenguaje pictórico en la cartografía corográfica surgió en Inglaterra con el desarrollo de la figura del *Surveyor*, el técnico geométrico<sup>22</sup>.

Tanto de forma manuscrita como en ediciones impresas, la coherencia de las formas de representación quedaba en numerosas ocasiones subordinada a la voluntad de ofrecer, reunida en una misma imagen, toda la información gráfica posible. Autores del propio siglo XVII ya planteaban esta lógica de la información gráfica, según la cual no existe diferencia entre la representación pictórica y el mapa: “*mais quand on regarde un certain objet comme en représentante un autre, l'idée qu'on en a est une idée de signe [...]. C'est ainsi qu'on regarde d'ordinaire les cartes et les tableaux*”<sup>23</sup>. En obras gráficas como las de Sébastien de Beaulieu y Nicolas de Fer aparecen ejemplos significativos de esta actitud globalizadora<sup>24</sup>. Podríamos destacar al respecto magníficas estampas como la correspondiente a Barcelona, con un detalle de los ataques realizados en 1697 por las tropas francesas a la Ciudad Condal, o la que muestra el asedio de Roses por el ejército francés el 2 de abril de 1645 (Fig. 7). En ellas, de manera hábilmente integrada, el autor recurre a planimetrías junto a

vistas en perspectiva a vuelo de pájaro, perfiles paisajísticos, escenografías urbanas, e incluso representaciones figurativas intrínsecamente pictóricas. Lo cual manifiesta por parte del artista una conciencia de proporcionar tres niveles de información cartográfico-histórica: literario (memoria escrita de carácter descriptivo), icónico (imágenes alegóricas, simbólicas y descriptivas), y gráfico (planimetrías, vistas escenográficas y una combinación híbrida de los diferentes tipos de representación espacial). La antítesis plástica más contundente aparece en aquellos mapas donde se representan movimientos de tropas, sobre todo en el campo de batalla, aunque también en el sitio de una plaza fortificada. En este tipo de planos, la orografía es mostrada con los característicos trazos gráficos y las variaciones tonales para la manifestación del relieve, mientras que la disposición de las tropas se limita a esquemas estrictamente geométricos.

Durante la segunda mitad del siglo XVIII se produjo una mayor tendencia hacia la reglamentación en los mecanismos de elaboración cartográfica, a la vez que se consolidaba una creciente voluntad institucional de profesionalizar las tareas de los geógrafos, geométricos e ingenieros encargados de ejecutar los mapas y planos. Este fenómeno tuvo una especial emergencia en Francia, donde la normalización académica vinculada a la creación y el desarrollo de la *École des Ponts et Chausées* impregnó también la dinámica de otros grupos implicados, como el *Corps du Génie*, el cuerpo de ingenieros militares de la corona francesa<sup>25</sup>. Desde estas escuelas de ingenieros se observó la necesidad de crear convenciones gráficas para unificar el modo de representación en los trabajos cartográficos, a la vez que aparecieron innovaciones en el lenguaje gráfico, con propuestas basadas en la abstracción geométrica y la lógica matemática (curvas de nivel...), aunque también fueron aprovechados recursos propios de las técnicas artísticas del dibujo y del grabado (relieves con trazo gráfico...)<sup>26</sup>. Por regla general, la tendencia durante el siglo XVIII fue la de establecer una homologación en las prácticas de transcripción y comprensión del territorio mediante la normalización gráfica y plástica –básicamente ligada al uso del color– pero resistiéndose a abandonar el sentido pictórico de algunos elementos

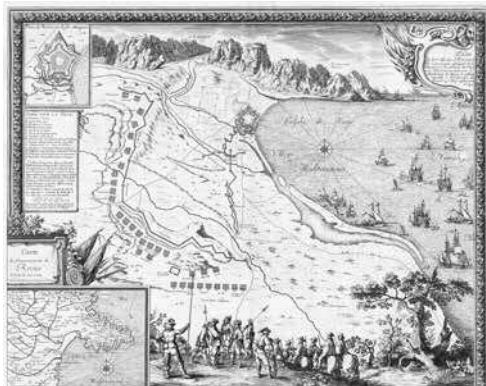


Fig. 7. Sébastien de Pontault de Beaulieu (dis.) y Noël Cochin (grab.), “*Plan de la Ville de Roses en Catalogne, assiégée le 2 d'Avril par les Armées du Roy très Chres[tiens]. Commandées par le Maréchal du Plessis Praslain, rendue à l'obéissance du Roy le 29º May ensuivant, 1645*”, el autor, rue St. André des Arts, porte de Bucy, Paris, s.a. [ca 1694]. Bibliothèque nationale de France, département Estampes et photographie, RESERVE QB-201 (38)-FOL.

representados siguiendo una discriminación selectiva<sup>27</sup>. En términos técnicos, existía una necesidad de utilizar el cromatismo en la cartografía para explicitar la información ofrecida de forma más evidente; aunque la aplicación del color fue también solicitada entre el público de las obras cartográficas impresas editadas comercialmente. Los criterios de utilización del color en la cartografía ya eran defendidos a comienzos del siglo XVII. La información gráfica proporcionada por las corografías aparecía reforzada así mediante ese recurso cromático<sup>28</sup>. En términos generales, el color era solicitado más por cuestión estética que científica. Louis Renard, en una carta a Joseph-Nicolas Delisle, de 25 de Julio de 1707, anotaba las preferencias por “une enluminure riche et des plus fines à quoy un gran nombre de curieuses emploient de grosses sommes”<sup>29</sup>.

Estas iniciativas hacia la hegemonía de unos convencionalismos cartográficos tuvieron también en el ambiente francés un sustrato que favoreció su difusión e implantación, como es el caso de Louis-Charles Dupain de Montesson, con *Le dessinateur au Cabinet* (París, 1760) y *Le spectacle de la campagne* (París, 1776). Para Dupain eran de gran importancia las definiciones, tanto de los elementos del paisaje como de las formas de representación:

*le Plan est un dessin ou un ensemble qui, comme si on était en l'air, fait voir la longueur, la largeur, l'épaisseur, la forme, la situation, liaison ou l'union des parties qui composent un tout [...], on peut dire qu'un plan est un composé de signes qui parlent aux yeux et qui s'expliquent d'eux mêmes sans nul discours*<sup>30</sup>.

Resulta interesante comprobar cómo en aquellas cartografías que se alejaban de las vías oficiales, siendo realizadas por manos aficionadas o formando parte de procesos periféricos en términos administrativos, las características del trabajo gráfico se aproximaban a manifestaciones intuitivas o anecdóticas, aunque llevadas a cabo mediante una cierta lógica para establecer la relación entre la realidad y su coherencia cartográfica. Así, determinados elementos arquitectónicos o urbanos aparecen dispuestos sobre el plano territorial de forma arbitraria (en sus diferentes posibilidades tradicionales: *ichnographica*, *orthographica*, *scenographica* y *scio-*

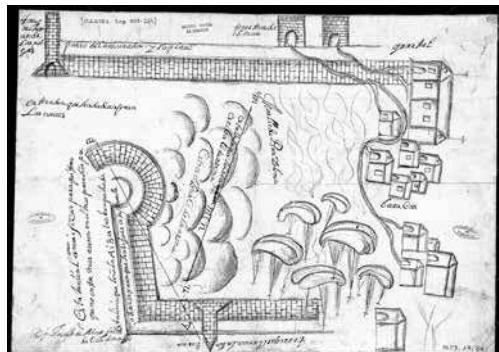


Fig. 8. Joseph de Albert Folch de Cardona, Plano del puerto de Barcelona con los bancos de arena que impiden la entrada de las embarcaciones en él, s.l. [Barcelona], s.a. [ca 1743]. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 19, 080.

*graphica*), aunque razonablemente entendibles (Fig. 8). Autores como Buchotte, desde un claro sentido práctico y técnico, el clasicismo les proporcionaba el discurso didáctico adecuado para sus manuales: el paisaje debía realizarse con «*bon goût*», de manera que la representación en planta, y no en perspectiva, no era de buen gusto, e, incluso, “*désagréable à la vue*”<sup>31</sup>.

Por otro lado, se abría un camino desde la cartografía panorámica –fiel a la categoría de la vista pictórica– hacia la representación estrechamente artística, lo que podría denominarse la pintura topográfica, enormemente desarrollada y perfeccionada en el mundo anglosajón desde mediados del siglo XVIII. Esta posibilidad permitía a los profesionales de la cartografía hacer aflorar habilidades e inquietudes de carácter creativo que de alguna manera acababan viéndose reflejadas en sus intervenciones representativas o proyectistas, tal y como demostró el ingeniero militar Juan José Ordovás en su *Atlas Político y Militar del Reyno de Murcia*, firmado en 1799 (Fig. 9). Numerosos geómetras, ingenieros y delineadores –tanto militares como civiles– expresaron en sus diseños una más que aceptable voluntad artística o estética, a pesar de que, por definición, aspirasen a basar su trabajo en la formación matemática. Los objetos diseñados o proyectados sobre el papel incluyen en sí mismos los atributos estéticos o las categorías estilísticas correspondientes al espíritu de su arte militar, normalmente vinculados intrínsecamente a un lenguaje clasicista en el que la solidez estructu-



Fig. 9. Juan José Ordovás y Sastre, "Plano de la Plaza de Cartagena y su Arcenal [...]", en *Atlas político y militar del Reyno de Murcia [...]*, ms, s.l. [Cartagena], 1799. Archivo General Militar, Madrid, Cartoteca Histórica, At-161.

ral y la utilidad funcional suelen condicionar el resultado final. Sin embargo, esa cuidadosa preocupación por la estética les condujo también a incorporar o potenciar en aquéllos licencias artísticas –en muchas ocasiones explictables en términos estilísticos– ciertamente alejadas o divergentes respecto de la norma clasicista avalada por los propios fines de su actividad profesional, moviéndose dentro de los parámetros del gusto estético dominante en los ambientes artísticos y arquitectónicos, incluso en sus expresiones de mayor barroquismo o decorativismo.

A través, básicamente, de la producción cartográfica de los ingenieros militares puede observarse cómo, en términos de sistemas de fortificación, durante el siglo XVIII, se produjo una tendencia a la complicación sistémica, tipológica y morfológica, aunque siguió subyaciendo el espíritu de simetría y perfección geométrica del diseño<sup>32</sup>. Esto es evidente no sólo en los planos que muestran los proyectos a realizar sino también en los diseños utópicos, los cuales, normalmente, surgían de la mano del cartógrafo con un concreto carácter pedagógico.

A pesar de la belleza propia de los trabajos cartográficos realizados a manos de los ingenieros militares y civiles, durante el siglo XVIII se podía palpar una tendencia regularizada hacia la despictorialización de las representaciones, o, en todo caso, la normalización de los recursos gráficos utilizados en mapas y planos. Durante el siglo XVII se había generado un enorme auge en la implementación de las obras cartográficas que incorporaban expresiones ornamentales y artísticas. Ello fue producto tanto de una necesi-

dad estética propia del gusto del Barroco como de un refuerzo semántico de la obra gráfica. En ocasiones, las láminas o estampas se convertían en obras pictóricas con entidad propia, como es el caso del *Atlas des Baléars* de Charles Pène (1680)<sup>33</sup>, de los 62 volúmenes del *Atlas Trudaine*, iniciado por Daniel-Charles Trudaine en 1745, los siete volúmenes del *Recueil de plans de villes et de places fortes françaises et étrangères* de Gaspar-Moïse de Fontanieu (1765)... Bajo estas consideraciones fueron producidos numerosos ejemplos de convivencia entre ciencia y arte en las obras cartográficas.

Otro medio extraordinario de expresión cartográfica en el ámbito militar fue, durante los siglos XVII y XVIII, el de las maquetas o modelos a escala<sup>34</sup>. Esta práctica, ya empleada desde el Renacimiento, adquirió un enorme impulso en el ámbito de la corona francesa a modo de cartografía en relieve (de ahí la internacionalización del término *plans-reliefs*), y constituyó un instrumento de conocimiento fácilmente interpretable gracias a su carácter literal tridimensional, donde el espacio y sus elementos integrantes no necesitaban de un complejo ejercicio de abstracción para transcribir la realidad territorial y los detalles corográficos. Sin embargo, su realización no sólo requería las habilidades propias del diseño y la representación gráfica, sino la coordinación con disciplinas menos vinculadas con las artes gráficas: ebanistería... En todo caso, nunca suplantó la primacía de las formas cartográficas tradicionales, mucho más operativas y funcionales sobre el terreno. Así, el destino de algunas de estas colecciones de planos en relieve trascendió su original papel científico, estratégico y administrativo para convertirse, además, en objeto de fruición prácticamente museográfica (Fig. 10)<sup>35</sup>.

Finalmente, también aglutinando todas las características que envuelven el fenómeno cartográfico, esta disciplina de representación territorial y espacial se proyectó en términos pedagógicos, completando el ciclo epistemológico y científico, aunque recurriendo en muchas ocasiones, de nuevo, a los mecanismos propios de la obra artística, e incorporando en casos específicos un sentido lúdico. De esta manera, los diversos niveles conceptuales y profesionales que disponían de su propia lógica y dinámica

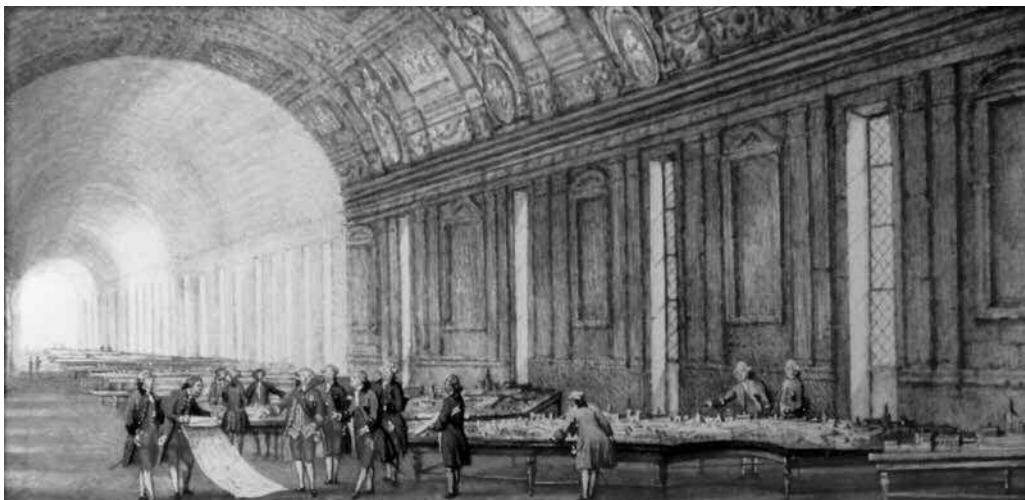


Fig. 10. Nicolas Van Blarenberghe, "Vista de la colección de maquetas instalada en el Louvre", miniatura en una tabaquera del Duque de Choiseul, s.l. [París], s.a. [ca 1770]. Colección particular.

particular, quedaban integrados en un conjunto globalizador que explica la complejidad de esta idea de transcripción y comprensión del territorio: observación/conocimiento/medición, representación/proyección/diseño, difusión/didáctica/patrimonialización, etc., combinación de parámetros que quedaba patente en numerosas obras como *Der Volkommene teutsche Soldat* de Johann Friedrich von Flemming (1726) o el *Atlas portatif, universel et militaire, composé d'après les meilleures cartes, tant gravées que*

*manuscrites, des plus célèbres géographes et ingénieurs*, de Gilles Robert y Didier Robert de Vaugondy (1748), reeditado en diversas ocasiones. El propio sentido del juego y del placer acabó imbricándose directamente en el ámbito de la guerra, la ingeniería militar, la cartografía, el modelismo... Hasta el mundo de la diversión y el entretenimiento infantil recurrieron a las habilidades de los buenos dibujantes y cartógrafos para diseñar mecanismos de esparcimiento importados de la parcela propia de la poliorcética y la fortificación, como es el caso de *Los Juegos de la Fortificación* de Pablo Minguet e Yrol (1752)<sup>36</sup> o el proyecto de Isidro Próspero Verboom en 1729 para la instrucción militar del príncipe y los infantes de España (Fig. 11).

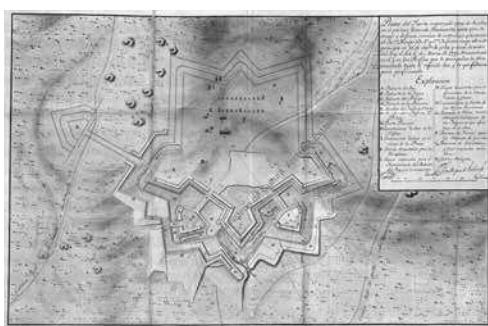


Fig. 11. Isidro Próspero de Verboom, "Plano del Fuerte empezado cerca de Sevilla en el paraxe llamado Buenavista para que su ataque y defensa sirviese de instrucción y diversion al Serenissimo Principe nuestro Señor y Señores Ynfantes cuya obra se principio en 21 de de septiembre de 1729 y cessó de orden del Rey el dia 6, de Marzo de 1730 [...]", s.l., s.a. [ca 1730]. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 56, 026.

### "Teatro de la guerra" y construcción de la paz

El concepto de "teatro" aplicado al ámbito geográfico fue un término genérico utilizado en el mundo occidental desde el siglo XVI para designar un marco territorial donde eran mostradas las realidades corográficas y urbanas que, a su vez, podían describirse de forma gráfica y exhibir las características propias de los lugares representados. La producción cartográfica de los siglos XVII y XVIII contribuyó a difundir y popularizar la expresión. Sin embargo, la continua si-

tuación de enfrentamiento bélico entre diferentes estados hizo que los denominados "teatros" acabaran prácticamente siendo monopolizados por las circunstancias de guerra y se multiplicara la cantidad de obras ejecutadas y editadas bajo dicha denominación. Las imágenes ofrecidas en estos mapas y planos hacían especial énfasis en los temas estratégicos y las características poliorcéticas de las diferentes plazas fuertes tratadas. Dichos atlas topográficos y urbanos manifestaron progresivamente su tendencia a recalcar el valor militar de los elementos representados<sup>37</sup>. *Atlas* como los de Claude Masse (Fig. 12) –junto a otros numerosos repertorios cartográficos franceses del setecientos<sup>38</sup>– respiran ese aire marcadamente estratégico, convirtiéndose en verdaderas obras de historia y geografía administrativa militar<sup>39</sup>. Este ingeniero geógrafo francés realizó una serie de obras destacadas en el panorama cartográfico europeo del primer tercio del siglo XVIII<sup>40</sup>. Además de su producción para la Secretaría de la Guerra Masse reunió y copió de su mano otros planos –finalmente religados entre 1721 y 1728–, los cuales indicaba expresamente eran de su propiedad y no podrían ser publicados, debiendo permanecer en forma manuscrita. Para conseguir este objetivo llegó incluso a prohibir a sus hijos, depositarios del montante de la obra, "de ne le jamais faire imprimer, ni le prêter, ni le laisser lire à ceux qui ne seront bons François et serviteurs du Roy"<sup>41</sup>.



Fig. 12. Claude Masse, "Plan de la Ville et Château de Carthage en Catalogne Assiegée au mois de Novembre 1711 par les troupes de France et d'Espagne deffendue par celle de l'Archiduc, elle demeuraux rebelles de Catalogne, jusqu'après la reduction de la Ville de Barcelone en 1714, que cette place fut rendue au Roy d'Espagne par la même capitulation de Barcelone", s.l. [París], 1721. Service Historique de l'Armée de Terre, Vincennes, *Atlas Masse*, feuille 109.

Además de dichos planos Claude realizó otras obras de marcado carácter pedagógico como el *Recueil de plans dépareillés* –129 mapas y planos de varios formatos, organizados por zonas geográficas, consistentes en mapas, planos directores, planos de sitios, de ciudades y de detalles de fortificación, con extensas explicaciones– y la *Mémoire ou traitté de fortification en abrégé du sieur Masse, relatif aux feuilles et dessins suivants, où l'on a déduit amplement les maximes et principes de cet art, tant par la spéculative que par la théorie et la pratique, et au tout l'instruction des jeans gens*<sup>42</sup>. Por su especial interés táctico-estratégico para la Corona francesa Claude Masse se aplicó especialmente en la confección de un *Recueil des Plans des Principales Places du Royaume d'Espagne depuis 1694 jusque 1721 où nous sommes*, con la colaboración de su hijo François y otros ingenieros militares. Los planos de Masse disponen, en general, de imágenes de gran valor visual y plástico, proporcionando además una minuciosa información, tanto gráfica como escrita, a la vez que revelan nítidamente su gran utilidad didáctica y pedagógica.

Los trabajos cartográficos vinculados a este tipo de situaciones –básicamente colecciones de mapas y planos relativos a zonas de conflicto y estratégicas como fronteras, costas, etc., así como a escenarios de enfrentamientos, batallas, sitios, asedios y campañas militares– aparecieron con ímpetu, aunque existe algún precedente aislado, bajo la denominación "Teatro de la guerra", en torno a la Guerra de Sucesión española (1702-1715), desarrollándose durante la Guerra de Sucesión de Austria (1744-1748) y la Guerra de los Siete Años (1756-1763). Martha Pollak define y especifica el concepto de *Theatrum*, en tanto que término cartográfico. Así, "Teatro" aparece como una síntesis de lo conocible y lo maravilloso –asociado a la visión de Abraham Ortelius en su *Theatrum Orbis Terrarum* (Plantinus, Antwerpen, 1570)– frente al "Atlas", relativo a lo científico y tipológico –ligado a Gerard Mercator y su *Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabrication figura*, de 1578–. "Teatro" se convierte en contrapunto de "Atlas", a modo de «colección de ejemplos», dentro del sistema jerárquico propio del Barroco<sup>43</sup>. Son numerosas las obras concebidas bajo

esta idea escenográfica. Entre las más representativas, podrían ser citadas, a modo de ejemplos relacionados con los territorios hispánicos en los Países Bajos, el *Théâtre des guerres entre le Roy d'Espagne & les Estats de Hollande*, manuscrito de Arnold Floris Van Langren (1640) y el *Théâtre de la Guerre en Flandres* de Jean-Baptiste Naudin (ca. 1700)<sup>44</sup>. El interés de dichos "teatros de la guerra" radicaba en ofrecer la máxima información al respecto de cada una de las acciones relatadas de manera textual y gráfica en un territorio determinado. Sin embargo, lo que en último término caracteriza este tipo de cartografía es su carácter histórico, puesto que normalmente se refiere a circunstancias ya pasadas que alcanzaron una cierta trascendencia en el devenir de los estados<sup>45</sup>. Este sentido documental potenciaba las posibilidades propagandísticas y apologéticas de tales mapas y planos, invadiendo también el ámbito de lo comercial<sup>46</sup>. En ellos es frecuente el refuerzo político-ideológico mediante la justificación de los medios empleados para alcanzar un fin. Así, la idea de que el objetivo de la guerra es generar una situación de paz, conduce a enfatizar la magnanimitad casi mesiánica de los monarcas implicados: el "Rey Christianísimo", el "Rey Católico"... Uno de los recursos utilizados es la iconografía simbólica, mediante la cual estos personajes y sus ministros o generales se sumergen en el mundo de la autoridad mitológica para razonar icónicamente los mecanismos de la guerra y su lógica inevitable: Palas-Minerva orientada por Mercurio, Perseo decapitando a la rebelde Medusa, Hércules matando al león de Nemea o a la hidra de Lerna...<sup>47</sup>.

Con la propagación del pensamiento ilustrado durante el siglo XVIII, el afianzamiento de la "cartografía de la paz" se hizo cada vez más evidente. Hasta bien entrado este período más pacífico, las justificaciones de la mayoría de las iniciativas civiles (carreteras, caminos, puertos...) habían tenido siempre un carácter estratégico, no pudiendo desvincularse de su naturaleza militar. Una circunstancia que facilitó el proceso de desmilitarización de dichos proyectos y la producción cartográfica correspondiente fue la escisión entre cartógrafos e ingenieros civiles, por un lado, y militares, por otro. Para ello tuvo un papel determinante la creación de la *École des Ponts et Chaussées* en Francia. Paradójica-

mente, esta dicotomía disciplinar permitió una transformación en los atributos de los elementos territoriales estrictamente de la guerra, los cuales, a manos de los ingenieros y cartógrafos no militares fueron "civilizados", pasando a formar parte, como otro cualquiera, del conjunto de componentes del paisaje y, por extensión, de su representación sobre el mapa. El enfrentamiento profesional entre ingenieros militares e ingenieros civiles condujo no sólo a la modificación de los atributos inherentes a los equipamientos territoriales sino a consolidar la dicotomía entre la centralización institucional impuesta por el cuerpo militar y la descentralización favorecida por las instancias civiles<sup>48</sup>.

### Conciencia disciplinar y directrices corporativas

Diferentes sectores profesionales hicieron su aportación a la cartografía entre los siglos XVI y XVIII: geómetras o agrimensores, ingenieros civiles, artistas, geógrafos, cartógrafos, arquitectos, editores, militares, religiosos, grabadores, ebanistas, ingenieros militares, delineadores... Durante el siglo XVII, los trabajos cartográficos ya habían quedado diferenciados en función del medio de elaboración. Por un lado estaban las tareas *in situ*, realizadas principalmente por geómetras, topógrafos e ingenieros militares; por otro, los diseños en el estudio u oficina profesional, donde geógrafos de gabinete, editores y grabadores preparaban sus obras para una posterior publicación impresa. La mayoría de estos materiales de gabinete pretendían servir como repertorio gráfico para ilustrar la lectura de las gacetas, formar parte de obras de propaganda real o contribuir a la enseñanza del militar. En el siglo XVIII, el panorama se matizaba sensiblemente. Desde el punto de vista tipológico aparecieron nuevos formatos de obras pedagógicas militares. El mundo francés seguía llevando la iniciativa con el surgimiento de los *Cartes plan-set journaux* de campañas bélicas, las *Histoires militaires* y la especialización de los *Théâtres de la guerre*, a la vez que, sorprendentemente, tendían a desaparecer las obras bajo el título de *Plans et Profils*. Los propios autores insistían en el sentido didáctico de sus materiales cuando recurrián a la "Remarque sur ce que doit savoir un

officier qui se propose d'être utile à son Général”<sup>49</sup> para “faciliter les recherches & l'instruction de ceux qui suivent la profession des armes”<sup>50</sup>.

El protagonismo de los ingenieros militares fue creciendo en todo tipo de labores cartográficas. Jean-Baptiste-Jacques de Beaurain, hijo del geógrafo Jean de Beaurain, recalaba el papel de los miembros del *Corps du Génie* para proporcionar unas sólidas bases documentales al trabajo cartográfico:

*J'avois dans un cabinet toutes les ressources possibles pour les détails topographiques. Les meilleures cartes communes, plusieurs qui ne les sont pas, et quelques-unes manuscrites, levées par d'habiles ingénieurs, vers le tems même de la campagne, dont je m'occupois, ne me laissoient rien à desirer à cet égard»<sup>51</sup>.*

En lo referente a la cartografía militar española, la regularización institucional de los cuerpos de ingenieros militares –luego los civiles– supuso también la canalización normativa de las directrices y responsabilidades del colectivo respecto de su labor cartográfica<sup>52</sup>. En las *Ordenanzas* del cuerpo de ingenieros militares de la Corona española se hacía especial hincapié en los temas de representación espacial y transcripción del territorio. Como precedentes directos para modelar las responsabilidades profesionales en dichos temas estaban la organización del *Corps du Génie* francés y la iniciativa académica hispánica en Bruselas, con Sebastián Fernández de Medrano y sus tratados de ingeniería militar, geografía y matemáticas<sup>53</sup>.

La primera *Ordenanza de Ingenieros*, de 1718, ya fijaba los términos de las tareas a realizar desde el punto de vista institucional, administrativo y técnico, los cuales serían respetados en sucesivas revisiones (1768 y 1803), con las correspondientes adaptaciones a los nuevos tiempos y a los avances tecnológicos, en su caso<sup>54</sup>. Incluso, la *Ordenanza para la enseñanza de las Matemáticas* (1739)<sup>55</sup> también contemplaba las cuestiones cartográficas, puesto que éstas representaban un aspecto importante en el plan de estudios de las Reales Academias de Matemáticas (Barcelona, Orán y Ceuta), con su labor formativa para el reclutamiento de personal hábil en el levantamiento de mapas y planos<sup>56</sup>.

En términos corporativos, la implicación de los ingenieros fue trascendental para dinamizar los procesos de desarrollo y perfeccionamiento de los métodos y técnicas de representación cartográfica. Estas acciones se canalizaron en la práctica desde los estamentos competentes: bien desde la propias direcciones de ingenieros (tanto la general como las provinciales), bien desde la Real Junta de Fortificaciones de Madrid<sup>57</sup>, la Secretaría de la Guerra y los mandos militares de las capitánías generales. Frente a los arquitectos, quienes también podrían haber abanderado un proceso de transformación técnico en este ámbito, los ingenieros –tanto civiles como militares– otorgaron en términos generales mayor trascendencia a la continuidad entre las causas y los efectos que al proyecto en sí mismo. Además, su labor se generó y condujo como respuesta a las necesidades de la colectividad<sup>58</sup>. En cualquier caso, los órganos de gobierno político y militar fueron conscientes de la necesidad de reglamentar minuciosamente las labores relativas al dibujo y al levantamiento de mapas y planos, como instrumento básico para fortalecer los mecanismos de seguridad del reino. A este respecto destacaron las iniciativas Reales para crear sendas colecciones, cartográfica y de maquetas, en momentos determinados del siglo XVIII, concretamente durante el reinado de Felipe V la primera (1738) (Fig. 13), y en tiempos de Carlos III la segunda (1777)<sup>59</sup>. Dichas empresas, emuladoras de otras similares puestas en marcha

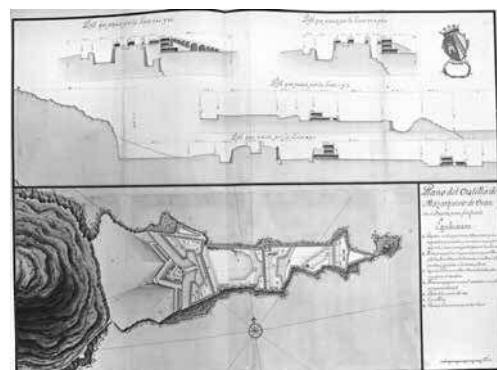


Fig. 13. Anónimo, “Plano del Castillo de Mazarquivir de Oran con el Proyecto para fortificarle”, en *Planos y Mapas de las Plazas y terrenos de la Península de España*, s.l., s.a. [antes de 1747] Archivo General Militar, Madrid, Cartoteca Histórica, At-194, 57.

por la monarquía francesa desde el siglo XVII, no alcanzaron el objetivo deseado<sup>60</sup>. En torno a estos temas se generó una importante polémica entre diferentes estamentos que no hizo más que denotar las carencias entre los profesionales del cuerpo o sus aspirantes para alcanzar un nivel destacado de excelencia cartográfica, salvo contadas excepciones. Sonada fue la queja del director de la Academia de Matemáticas de Barcelona, Mateo Calabro, quien instaba a tomar medidas para elevar el nivel de los estudiantes en esas competencias y formar así un plantel de ingenieros hábiles en las artes del dibujo y la cartografía. En estos términos se expresaba a la hora de manifestar las diferencias esenciales entre los aspectos más técnicos (el dibujo) y los más artísticos (el "lavado" o coloreado):

*[...] y sobre qué ha de estribar la ciencia del delinear, que es menester distinguir del Arte que vulgarmente los Ingenieros llaman lavar, porque el delinear es detallar, o disminuissar sobre el papel la parte de un edificio, o máquina, que el ingeniero tiene sólo en su imaginación, como assimiento, formar sobre el papel el plano de una Plaza, y su territorio, y el terreno que ocupó y debe ocupar un exército, y esta arte nunca la ha de alcanzar el ingeniero o militar que ignorare la parte de Matemática arriba expressada. El arte de lavar no tiene más fundamento que la fantasía de cada uno, porque esta arte (que es solamente assessoria a los Ingenieros y, en algunos, assidental), no es otra cosa que aplicar la Parte del Edificio, Máquina, y Campamento (ya delineado por el ingeniero) los colores que dan a conoscer los materiales de que se componen. Para cuya inteligencia se necesita poco tiempo, aunque algunos requieren mucho para formarse en el buen gusto de la aplicación de los colores, y que algunos nunca alcanzan (respecto de ser como se ha dicho assidental), como lo he experimentado en mis discípulos, a quienes he enseñado a lavar después de haber procurado formarles el espíritu de las partes de Mathemática que necesita un buen delineador. El delinear es cosa muy trabajosa, y el lavar es cosa muy deleitable, por lo qual devo haer presente a Vuesa Excelencia que es muy del servicio de Su Magestad, y de provecho para los Académicos, se establezca en ella uno que enseñe a lavar para aquéllos que se hallan bastante adelantados en la ciencia de delinear, y no a los principiantes, respecto de que éstos dejarían con facilidad lo travajoso por lo deleytable<sup>61</sup>.*

### Una pequeña reflexión sobre la cartografía urbana

La producción de mapas y planos por parte de aquellos ingenieros y cartógrafos más destacados para acometer la proyección y la delineación durante el siglo XVIII refleja, a modo de testimonio gráfico, tanto las vicisitudes históricas, políticas, militares, sociales, económicas, culturales, etc., de su entorno como las diversas realidades territoriales, urbanas, arquitectónicas, estratégicas y monumentales que hubieron de afrontar<sup>62</sup>. Consideradas bajo esta perspectiva, dichas obras sobre el papel o en forma de maqueta no irían más allá de constituir simples instrumentos de análisis. Pero la cartografía –sobre el plano o en relieve– puede analizarse también como objeto de estudio en sí mismo, desde diferentes ámbitos (científico, técnico, artístico...); y las diversas familias cartográficas poseen particularidades específicas dependiendo de la intención y la finalidad que caracterizó el origen de su producción, lo cual condicionó, a su vez, los modelos de representación. Sólo atendiendo a la representación de la ciudad, en sus diferentes contextos y magnitudes, la primera acotación que debe realizarse es de carácter tipológico, puesto que no sólo la escala permite palpar las diferencias esenciales entre un tipo de cartografía u otra, sino también la propia actitud ante el espacio representado<sup>63</sup>. Existe un grupo de obras –que podrían ser denominadas directamente mapas– en las que la ciudad resulta encastrada planimétricamente sobre un territorio insinuado en sus valores orográficos. En ocasiones, estas representaciones se alejan de la realidad en cuanto que los elementos integrantes del sistema defensivo y la propia trama urbana muestran fantasías morfológicas y errores topográficos (Fig. 14). La fidelidad de unos mapas a modelos anteriores, basados a su vez en interpretaciones imaginativas de gabinete y no en una observación *in situ*, conduce a este tipo de cartografía anecdótica y defectuosa. Los propios autores coetáneos, como Roch-Joseph Julien, ya intentaban explicar estas desviaciones incorrectas:

*La principale cause de cette défectuosité dans ces Cartes vient de ce qu'elles ne sont recherchées qu'en tems de guerre de sorte que l'entreprise*



Fig. 14. Anónimo, "Barcelone, Ville Capitale de la Principauté de Catalogne scituée sur la mer Méditerranée", chez Daumont, Paris, s.a. [ca m.s. XVIII]. Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona, RM.215203.

*de pareils ouvrages met le géographe en risque de perdre ses avances et le fruit d'un travail qu'il peut employer plus utilement en publiant les Cartes d'un debit plus convenable à tous les tems et consequemment plus certain<sup>64</sup>.*

El supuesto interés estratégico de la información gráfica mostrada sucumbe ante las abundantes variaciones en el retrato planimétrico que pueden constatarse al comparar los unos con los otros. Las obras que acabamos de citar, generalmente impresas, corresponden más bien al grupo de los "Atlas". En todo caso, la tendencia observada en la cartografía de comienzos del siglo XVIII se orienta hacia la expresión de una mayor exactitud en los valores mensurables del territorio y en los elementos constituyentes, así como la consolidación progresiva de la representación cenital, lo cual permite un mayor rigor en el detalle y la posibilidad de reflejar con una cierta fidelidad la distribución del espacio urbano y las particularidades territoriales. Este proceso, que parte en bastantes casos de una voluntad claramente estratégica<sup>65</sup>, se desarrolla con fuerza durante el siglo XVIII, llegando a configurar el llamado "plano geométrico", "plano topográfico en planta" o "topografía planimétrica"<sup>66</sup>. Es interesante comprobar, sin embargo, cómo muchos de estos mapas planimétricos no pueden zafarse de la convivencia con formas de representación más artísticas, como la inclusión de elementos, e incluso detalles orográficos, en perspectiva caballera o a vista de pájaro.

Atendiendo concretamente a las vistas urbanas de temática militar en torno al concep-

to de "retrato urbano", puede aseverarse que si la planimetría es un modo de representación claramente abstracto, en el que la realidad tridimensional se traduce a una superficie bidimensional para seguir un lenguaje de lectura e interpretación universal basado en la aritmética y la geometría, la escenografía busca el efecto virtual propio de las artes plásticas. El objetivo perseguido, como ya vimos en su momento, está más cerca de los valores artísticos vinculados a la percepción visual del espectador, quien no solamente capta la imagen en perspectiva y entiende su realidad espacial, sino que además goza estéticamente del perfil escenográfico que aparece ante él. El siglo XVIII no sintió una especial atracción por este tipo de cartografías hasta el desarrollo de la pintura topográfica y las que se llevaron a cabo fueron, normalmente, versiones o revisiones de otras ya elaboradas con anterioridad; por lo que, en general, la sensación de obsolescencia o anquilosamiento iconográfico por un lado, y las fantasías y desajustes visualmente verosímiles pero imposibles en la realidad por otro, resultan dominantes en este tipo de representaciones, a pesar de su relativa belleza. Desde el punto de vista militar, que es el que nos ocupa, tampoco estas imágenes permiten ofrecer la información funcional que podría esperarse del retrato gráfico de un acontecimiento bélico, quedándose a menudo en su carácter anecdótico o rememorativo de un hecho histórico o actuando como documento gráfico de una realidad urbana vinculada a la guerra y a la poliorcética. Son numerosos los retratos urbanos en los que se muestran, como integrantes de la propia ciudad, sus elementos defensivos, tanto del perímetro fortificado como exteriores. Aun así, algunas de las cartografías ejecutadas muestran esas licencias esteticistas que, en ocasiones, no hacen más que seguir ciertas modas vigentes en el panorama europeo coetáneo: trampantojos accesorios, motivos decorativos superfluos, frivolidades o caprichos caligráficos, recreación en los recursos lumínicos, etc. (Fig. 15).

### Epílogo

La superación de los tradicionales métodos anecdóticos heredados del pasado en aras de una optimización racional de los sistemas de representación gráfica fue un proceso complejo,

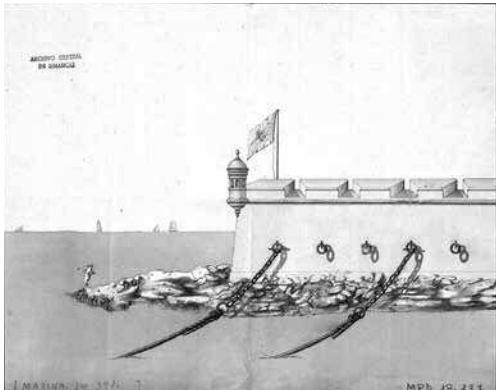


Fig. 15. Anónimo, Proyecto de amarras de buques en el Castillo de San Juan de Ulúa de Veracruz, México, s.l. [Isla de León], s.a. [ca 1776]. Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 18, 137.

variopinto y fluctuante que se inició tímidamente en el siglo XVI y que no concluyó definitivamente en el siglo XVIII, a pesar de los evidentes impulsos conseguidos, sino que se prolongó hasta la siguiente centuria, en que las autoridades competentes marcaron unas directrices sólidas y contundentes a ser respetadas, en base a nuevos avances técnicos y criterios científicos, a

cambios profundos en la mentalidad militar respecto del territorio y a la concreción de normativas más adecuadas para resolver las diaconías entre la realidad territorial, su imagen cartográfica y la propia función disciplinar e instrumental de la cartografía. Los trabajos cartográficos de comienzos del siglo XIX fueron generalizándose como ejemplos de un mayor rigor en la representación espacial y abrieron el camino a las nuevas técnicas desarrolladas durante dicha centuria a través de planos topográficos de gran exactitud, tanto entre los ingenieros militares como entre los arquitectos e ingenieros civiles<sup>67</sup>. En definitiva, dicha evolución constituyó un largo camino entre la aproximación anecdótica determinada por la supremacía de los procesos intuitivos o subjetivos y la normalización institucional y profesional que favoreció la objetividad y el establecimiento de las reglas oportunas para fijar un lenguaje universal en la profesionalización de la representación gráfica y tridimensional del trabajo cartográfico, o, en palabras del polémico primer director de la Real Academia de Matemáticas de Barcelona a comienzos del siglo XVIII, la lucha entre «lo travajoso y lo deleytable».

## NOTAS

<sup>1</sup> Este texto queda inscrito dentro del proyecto de investigación *El Dibujante Ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII. II. Ciudad e Ingeniería en el Mediterráneo* (DIMHCIM, HAR 2016-78098) dirigido por Alicia Cámará Muñoz, el cual constituye la continuación del ya concluido *El Dibujante Ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII* (DIMH, HAR2012-31117), también financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España y encabezado por la misma investigadora principal. Esta oportunidad ha servido de acicate para retomar un proyecto personal de investigación genérico que inicié con motivo de mi estancia como *Visiting Scholar* en el Office for History of Science and Technology de la University of California, Berkeley durante el curso 1992-1993, bajo el título “Iconografía, cartografía, bibliografía científico-estratégica y mecanismos institucionales en la España de la época moderna. Producción y difusión para la seguridad del reino durante los siglos XVI, XVII y XVIII”.

<sup>2</sup> *Les géomètres-arpenteurs du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle dans nos provinces. Exposition organisée à l'occasion du Centenaire de l'Union des Géomètres-Experts de Bruxelles et du Cinquantenaire de la Conférence des Jeunes Géomètres du 21 mai au 31 juillet 1976*, Bibliothèque Royale Albert I<sup>er</sup>, Bruxelles, 1976; *Espace français. Vision et aménagement, XVI<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle. Exposition organisée par la Direction des Archives de France. Ministère de la Culture et de la Communication* [...] Archives nationales. Hôtel de Rohan. Septembre 1987 – janvier 1988, Archives nationales, Quillet e Imprimerie Alençonnaise, Paris y Alençon, 1987; David Buisseret, *La revolución cartográfica en Europa, 1400-1800. La representación de los nuevos mundos en la Europa del Renacimiento*, Paidós, Barcelona, Buenos Aires y México, 2004 (2003); Isabelle Laboulais (dir.), *Les usages des cartes (XVII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle). Pour un approche pragmatique des productions cartographiques*, Presses Universitaires de Strasbourg, Strasbourg, 2008; Alicia Cámará Muñoz (ed.), *El dibujan-*

*te ingeniero al servicio de la monarquía hispánica, Siglos XVI-XVIII*, Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2016.

<sup>3</sup> Nicolas-Joannis Visscher, “Les Dix-Sept Provinces”, 1608.

<sup>4</sup> Las formas geométricas básicas (los cinco *polyhedra* del pensamiento platónico -*tetrahedron*, *hexahedron*, *octahedron*, *dodecahedron* e *icosahedron*- inscritos en una esfera), permitían estructurar el mundo y el universo bajo sólidos argumentos filosófico-teológicos (Johannes Kepler, *Mysterium cosmographicum de admirabili proportione orbium cœlestium*, G. Gruppenbachius, Tübingen, 1596 –2<sup>a</sup> edic. en 1621-). De una manera particular, podríamos citar las interesantes aportaciones matemático-filosóficas de Juan de Herrera en su *Discurso [...] sobre la Figura Cúbica*, a partir de los postulados de Ramon Llull (Juan de Herrera, *Discurso del Señor Juan de Herrera, aposentador Mayor de S.M., sobre la figura cúbica* (repr. Roberto Godoy y Edison Simons), Editora Nacional, Madrid, 1976); y Juan de Herrera, *Sobre la figura cúbica* (ed. Manuel Arrate Peña), Ayuntamiento de Camargo y Universidad de Cantabria, Santander, 1998.

<sup>5</sup> Philippe Briet, *Parallela Geographiae Veteris Et Novae*, Sébastien y Gabriel Cramoisy, París, 1648.

<sup>6</sup> Horacio Capel, *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, Oikos-tau, Vilassar de Mar, 1982.

<sup>7</sup> Sebastián Fernández de Medrano, *El ingeniero, segunda parte que trata de la Geometría* [...], Lambertus Merchant, Bruselas, 1687; texto reproducido años más tarde en Sebastián Fernández de Medrano, *El Archictecto Perfecto en el Arte Militar* [...], Lambertus Merchant, Bruselas, 1700, p. 307.

<sup>8</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, “La biblioteca del Ingeniero General Jorge Próspero Verboom”, *Academia. Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, nº 80, enero-junio de 1995. p. 342-362; Juan Miguel Muñoz Corbalán, Jorge Próspero Verboom. *Ingeniero militar flamenco de la monarquía hispánica*, Fundación Juanelo Turriano (Colección Juanelo Turriano de Historia de la Ingeniería), Madrid, 2015.

<sup>9</sup> Abbé Joseph de La Porte, *Esprits, saillies et singularités du P. Castel*, s. ed.

s. l., 1762; Abbé Jean-Baptiste Dubos, *Réflexions critiques sur la poésie et sur la peinture [...]*, E. Néaulme, Utrecht, 1732 (1719).

<sup>10</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán (coord.), *La Academia de Matemáticas de Barcelona. El legado de los ingenieros militares*, Ministerio de Defensa y Novatesa, Madrid y Barcelona, 2004.

<sup>11</sup> Horacio Capel Sáez, Joan-Eugenio Sánchez y Omar Moncada, *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*, El Serbal (“Libros del buen andar”, 23) y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, 1988; Alicia Cámará Muñoz, (coord.), *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*, Ministerio de Defensa y Centro de Estudios Europa Hispánica, Madrid, 2005.

<sup>12</sup> Nicolas de Fer (dis.) y Charles Inselin (grab.), *La Carte Nouvelle de la France, ses Conquêtes, Ses Acquisitions et Ses Bornes Par la Paix de Ris-Wick Corrigée par Ordre du Roy et Dressée sur les Dernières Observations de Mrs de l'Académie Royale des Sciences [...]*, el autor, París, 1698. Bibliothèque nationale de France, département Cartes et plans, GE D-14843.

<sup>13</sup> Vid. además Juan Miguel Muñoz Corbalán, “Agustinos Calzados sin convento en Barcelona. De La Ribera a El Raval”, en *Arquitectura y Ciudad II y III. Seminarios celebrados en Melilla, los días 25, 26 y 27 de septiembre de 1990 y los días 24, 25 y 26 de septiembre de 1991*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1993, p. 85-103; y M<sup>a</sup> Alba Sartagal Bataller, “La construcción del convento de San Agustín (1728-ca.1800), ingenieros, maestros de obra e impacto en el Raval de Barcelona”, *Scripta Nova*, vol. XVI, nº 401, 10 de mayo de 2012, <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-401.htm>.

<sup>14</sup> Leon Battista Alberti, *De Pictura*, ms, 1435.

<sup>15</sup> Catherine Bousquet-Bressolier, “De la «peinture géométrale» à la carte topographique. Évolution de l’heritage classique au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle”, en Catherine Bousquet-Bressolier (dir.), *L’œil du cartographe et la représentation géographique du*

Moyen Âge à nos jours. Actes du colloque européen sur *La cartographie topographique*. Paris, 29-30 octobre 1992, Ministère d'éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'insertion professionnelle y Comité des travaux historiques et scientifiques (Mémoires de la section de géographie physique et humaine, 18), Paris, 1995, p. 93-106.

<sup>16</sup> Bernard Tocanne, *L'idée de nature en France dans la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. Contribution à l'histoire de la pensée classique*, Klincksieck, Paris, 1978, p. 317.

<sup>17</sup> Catherine Bousquet-Bressolier, "De la «peinture géométrale» [...]", op. cit.

<sup>18</sup> Jacques-François Blondel, *Cours d'architecture, ou Traité de la décoration, distribution et construction des bâtiments, contenant les leçons données en 1750 et les années suivantes* [...], Desaint, Paris, 1771-1777.

<sup>19</sup> J. B. Harley, Paul Laxton y J. H. Andrews, *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*, Fondo de Cultura Económica, México D.F., 2005, p. 76. Vid. también David Woodward (ed.), *Art and Cartography. Six Historical Essays*, The Chicago University Press, Chicago, 1987.

<sup>20</sup> Antoine Picon, *Architectes et ingénieurs au siècle des Lumières*, Parenthèses. Marseille, 1988.

<sup>21</sup> Isabelle Warmoes, Émilie D'Orgeix y Charles Van Den Heuvel (dir.), *Atlas militaires manuscrits européens (XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles)*. Forme, contenu, contexte de réalisation et vocations. Actes des 4<sup>es</sup> journées d'étude du Musée des Plans-Reliefs, Paris, Hôtel de Croisilles. 18-19 avril 2002, Musée des Plans-Reliefs, Paris, 2003.

<sup>22</sup> William Leybourn, *The Compleat Surveyor, containing The Whole Art of Surveying of Land, by the Plain Table, Theodolite, Circumferentor, Peractor and other instruments*. After a more easie, exact and compendious manner, then hath been hitherto published by any, the Plain Table being so contrived, that it alone will conveniently perform whatsoever may be done by any of the fore-mentioned Instruments, or any other yet invented, with the same

ease and exactness; and in many cases much better. Together with the taking of all manner of Heights and Distances, either accessible or in -accessible, the Plotting and Protracting of all manner of Grounds, either small Inclosures, Champion Plains, Woodlands, or any other Mountainous and un-even grounds. Also, how to take the Plot of a whole Manor, to cast up the content, and to make a perfect Chart or Map thereof. All which particulars are performed three several ways, and by three several Instruments. Hereunto is added a new way of Surveying of Land, by which a man may be satisfied whether his Plot will close before he begins to protract the same, with the manner how to order such Water Colours as are necessary for the beautifying of Maps and Plots; Also how to know whether Water may be conveyed from a Spring-head to any appointed place or not, and how to effect the same, With whatsoever else is necessary to the Art of Surveying, E. Brewster & G. Sawbridge, London, 1653 (2<sup>a</sup> edic. en 1657).

<sup>23</sup> Antoine Arnauld y P. Nicole, *La logique ou l'art de penser*, contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles, propres à former le jugement, C. Savreux, Paris, 1662 (reed. Flammarion, Paris, 1970), 1<sup>a</sup> parte, cap. 4 "Des idées des choses, & des idées des Signes".

<sup>24</sup> Sébastien de Pontault de Beau lieu, *Les glorieuses conquestes de Louis le Grand, roy de France et de Navarre* [...], el autor, Paris, 1694; Nicolas de Fer, *Table des forces de l'Europe, avec un introduction à la fortification, composé de 194 plans de villes les plus considérables du monde, augmenté de onze plans depuis l'année 1720 jusqu'à 1723* [...], J.-F. Bernard, Paris, 1723 (1690-1695).

<sup>25</sup> He aquí algunas fechas de interés para ubicar cronológicamente las transformaciones más relevantes acaecidas en estos colectivos: 1691, creación del *Département des Fortifications des places de terre et de mer*; 1716, organización por el *Duc d'Orléans* del Cuerpo de *Ponts et Chausées*; 1744, puesta en marcha del *Bureau des dessinateurs de Paris*; 1747, creación de la *École des Ponts et Chausées*; y 1751,

apertura de la *École de Mézières*, centro de formación de los ingenieros militares franceses. Anne Blanchard, *Les ingénieurs du royaume de Louis XIV à Louis XVI. Étude du corps des fortifications*, Université Paul-Valéry, Montpellier, 1979.

<sup>26</sup> Lucia Nuti, "Le langage de la peinture dans la cartographie topographique", en Catherine Bousquet-Bressolier (dir.), *L'œil du cartographe* [...], op. cit., p. 53-70.

<sup>27</sup> Ulla Ehrensvärd, "Color in Cartography. A Historical Survey", en David Woodward (ed.) *Art and Cartography* [...], op. cit., p. 123-146; R. A. Skelton y Arthur Lee Humphreys, *Decorative printed maps of the 15<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup> centuries*, Staples Press, London y New York, 1952.

<sup>28</sup> W. Folkingham, *Feudigraphy. The synopsis or epitome of surveying methodized. Anatomizing the whole corps of the facultie; viz. The materiall, mathematicall, mechanicall and legal parts, intimating all the incidents to fees and possessions, and whatsoeuer may be comprized vnder their matter, forme, proprietie, and valuation. Very pertinent to be perused of all those, whom the right, reuenewe, estimation, farming, occupation, manurance, subduing, preparing and employing of arable, medow, pasture, and all other plots doe concerne. And no lesse remarkable for all vnder-takers in the plantation of Ireland or Virginia*, Richard Moore, London, 1610.

<sup>29</sup> Catherine Hofmann, "Les «Théâtres de la guerre» ou la carte entre mémoire et anticipation (fin XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles)", *Revue de la Bibliothèque nationale de France*, n° 4, enero 2000, p. 39-42. Citando a Lisa Davis-Allen, "The national palette, painting and map coloring in the seventeenth-century Dutch republic", *Portolan*, primavera de 1999, p. 23-36.

<sup>30</sup> Louis-Charles Dupain de Montesson, *Le spectacle de la campagne tel qu'ils s'exprime par le dessin et par des couleurs, sur les plans et sur les cartes*, Goeury, Paris, 1776, p. 2.

<sup>31</sup> M. Buchotte, *Les Règles du Dessin et du Lavis Pour les Plans particuliers des Ouvrages & des Bâtimens, & pour leurs Coupes, Profils, Elévations*

## El dibujante ingeniero hacia la universalidad de la dualidad

& Façades, tant de l'Architecture Militaire que Civile, Nouvelle édition, Charles-Antoine Jombert, Paris, 1754 (1743, 1722). *Vid.*, en general, Émilie D'Orgeix, "L'ingénieur, les académies royales et le dessin des cartes et plans en France (XVII-XVIII siècles)", en Alicia Cámera Muñoz (ed.), *El dibujante ingeniero [...]*, op.cit., p. 315-327.

<sup>32</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Tipologías de fortificación permanente entre los siglos XVI y XVIII. La ruta Flandes-Alsacia-Barcelona-Figueres y la conservación del patrimonio abaluartado", en *Actas del III Congreso de Castelología Ibérica*, Asociación Española de Amigos de los Castillos y Diputación de Guadalajara, Guadalajara, 2005, p. 805-825; Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Siglos XVII y XVIII. Relación con otras fortificaciones y con el desarrollo del baluarte y de la ciudadela en general", en *Muraria*, Gobierno de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Servicio de Patrimonio Histórico, Pamplona, 2005, p. 263-281; Alfonso Muñoz Cosme, "Instrumentos, métodos de elaboración y sistemas de representación del proyecto de fortificación entre los siglos XVI y XVIII", en Alicia Cámera Muñoz (ed.), *El dibujante ingeniero [...]*, op.cit., p. 17-43.

<sup>33</sup> Carlos Garrido, *L'Atlas de les Illes Balears de Lluís XIV. Recull de mapes de les costes de Catalunya i de les illes de Mallorca, Menorca i Eivissa, amb els plànols particulars de les places d'aquestes illes, vistes, ports i ancoratges, fets sobre el terreny, pel S. Pène, enginyer ordinari del Rei, el 1680*, J.J. de Olañeta, Palma de Mallorca, 2010.

<sup>34</sup> Isabelle Warmoes, "La rationalisation et la codification des pratiques cartographiques des ingénieurs militaires français sous Louis XIV", en Alicia Cámera Muñoz (ed.), *El dibujante ingeniero [...]*, op.cit., p. 297-314.

<sup>35</sup> "Les Plans-Reliefs", en *Monuments Historiques*, nº 148, diciembre 1986; Catherine Bousquet-Bressolier (coord.), *Le paysage des cartes. Genèse d'une codification*, Actes de la 3e Journée d'études du Musée des Plans-reliefs, 19 de noviembre de 1998, Hôtel des Invalides, Paris, Musée des Plansreliefs, Paris, 1999; Éric Deroo, Max Polonovski e Isabelle Warmoes (coord.), *La France*

en relief. Chefs d'oeuvre de la collection des plans-reliefs de Louis XIV à Napoléon, Réunion des musées nationaux y Grand Palais, Paris, 2012.

<sup>36</sup> Fernando Rodríguez de la Flor, *Vauban lúdico. Un grabado de Pablo Minguet e Irol, Juegos de la Fortificación*, Madrid, 1752, Museo e Instituto Camón Aznar, Zaragoza, 1986.

<sup>37</sup> Montserrat Galera i Monegal, "Guerra i cartografía a Catalunya. Segles XVII-XX", en Vicenç-M. Rosselló, Montserrat Galera y M. Carme Montaner (coord.), *Cicle de conferències sobre Història de la Cartografia. 10è curs La cartografia catalana. 22, 23, 24, 25 i 26 de febrer de 1999*, Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona, 2000, p. 117-195; Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Iconografía urbana della Catalogna fra guerra e pace (1640-1812)", en Cesare De Seta y Daniela Stroffolino (coord.), *L'Europa moderna. Cartografía urbana e vedutismo*, Electa Napoli, Napoli, 2001, p. 178-195.

<sup>38</sup> Pierre Lemau de La Jaisse, *Plans des principales places de guerre et villes maritimes frontières du Royaume de France*, Didot, Quillau & Nully, Paris, 1736; Pierre Lemau de La Jaisse, *Atlas topographique, A l'usage de la noble Jeunesse Françoise, qui se destine au service du Roi, soit dans la profession des Armes, soit dans le Génie, ou Plans & Descriptions particulières des 110 Places ou Villes fortifiées, situées vers les Frontières du Royaume de France*, John Rocque, London, 1749; o la inmensa producción cartográfica del ingeniero y geógrafo Georges-Louis Le Rouge con su *Atlas nouveau portatif à l'usage des militaires et du voyageur, contenant 91 cartes dressées sur les nouvelles observations [...]*, el autor, Paris, 1754.

<sup>39</sup> Catherine Hofmann, "Les «Théâtres de la guerre» [...]", op.cit.

<sup>40</sup> Louis Meschinet de Richemont, "Une famille d'ingénieurs géographes. Claude Masse (1650-1737). Sa vie et ses œuvres", *Bulletin de la Société de géographie de Rochefort*, tom. III, 1882.

<sup>41</sup> Isabelle Warmoes y Émilie D'Orgeix, "Atlas militaires composites", en Isabelle Warmoes, Émilie D'Orgeix y

Charles Van Den Heuvel (dir.), *Atlas militaires [...]*, op.cit., p. 41-56.

<sup>42</sup> Service Historique de l'Armée de Terre, Vincennes, *ms*, fol. 131i, y 131d', respectivamente.

<sup>43</sup> Martha Pollak, "The *Theatrum Statuum Sbaudiae* (1682) as Military Historical Atlas", en Isabelle Warmoes, Émilie D'Orgeix y Charles Van Den Heuvel (dir.), *Atlas militaires [...]*, op.cit., p. 87-98.

<sup>44</sup> Monique Pelletier, "Formation et missions de l'ingénieur géographe militaire au XVIII<sup>e</sup> siècle", en Catherine Bousquet-Bressolier (dir.), *L'œil du cartographe [...]*, op.cit., p. 27-40; Marie-Anne Corvisier de Villèle, "Les Naudin et la cartographie militaire française de 1688 à 1744", en Catherine Bousquet-Bressolier (dir.), *L'œil du cartographe [...]*, op.cit., p. 147-173.

<sup>45</sup> Podrían ser citadas muchas obras en esta línea. Por ejemplo, *Les Frontières de France et des Pays-Bas où se trouvent le comté de Flandre et la plus grande partie de ceux d'Artois, de Hainaut et de Namur, le duché de Brabant, etc., les pays reconquis et le Boulonnais [...]*, de Nicolas de Fer (Dannet, Paris, 1710); la *Relation de la campagne de Flandre et du siège de Namur en l'année 1695. Avec des cartes et les plans nécessaires pour la parfaite intelligence de cette relation*, de Jean Tronchin Du Breuil –con mapas delineados por O. Elliger y grabados por G. Van Gouwen– (H. Van Bulderen, La Haye, 1696), que formaba parte de la biblioteca de Jorge Próspero Verboom a su muerte; el *Théâtre de la Guerre en Italie ou Carte Nouvelle Des Principautés de Piémont, République de Genes, Duchés de Milan, Plaisance et Confins, Assujettie aux Observations Astronomiques de Latitude et de Longitude [...]*, de Roch-Joseph Julien y Guillaume Dheulland (los autores, Paris, 1748)...

<sup>46</sup> Mary Sponberg Pedley, *The Commerce of Cartography. Making and Marketing Maps in Eighteenth-Century France and England*, The University of Chicago Press, Chicago y London, 2005.

<sup>47</sup> Nicolas de Fer, *Les forces de l'Europe, ou description des principales villes avec leurs fortifications. Désignées par les meilleurs Ingénieurs, particulièrement celles qui sont sous la*

domination de la France, dont les plans ont esté levez par Monsieur de Vauban [...]. Le tout recueilli par les soins du Sr. de Fer Geographe du Roy. Pour l'usage de Monseigneur le Duc de Bourgogne, el autor, Paris, 1695-1696.

<sup>48</sup> Antoine Picon, *Architectes [...]*, op. cit.; Antonio Bonet Correa, Soledad Lorenzo Fornies y Fátima Miranda Regojo, *La polémica ingenieros-arquitectos en España. Siglo XIX*, Turner y Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 1985.

<sup>49</sup> Georges-Louis Le Rouge, *Théâtre de la guerre en Allemagne contenant toutes les opérations militaires des campagnes de 1733, 34 et 35*, el autor, Paris, 1741.

<sup>50</sup> Jean de Beaurain, *Histoire militaire de Flandre depuis l'année 1690 jusqu'en 1694 inclusivement, qui comprend le détail des marches, campemens, batailles, sièges et mouvements des armées du roi et de celles des alliés pendant ces cinq campagnes [...]*, el autor, Paris, 1755.

<sup>51</sup> Jean-Baptiste-Jacques de Beaurain, *Histoire de la campagne de M. le prince de Condé en Flandre en 1674 [...]*, el autor, París, 1744.

<sup>52</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Urgencias cartográficas militares en la España de la primera mitad del siglo XVIII. Ordenanza de ingenieros y Academia de Matemáticas", en Alicia Cámará Muñoz (ed.), *"El dibujante ingeniero [...]*, op. cit., p. 91-112.

<sup>53</sup> La relación de tratados confecionados por el militar manchego que fueron utilizados habitualmente como manuales de enseñanza en la Academia de Bruselas y en las correspondientes creadas en España con posterioridad es extensa: *Nueba ynvencion y metodo de la quadratura del circulo [...]*, Juan Dandijn, Bruselas, 1676; *Rudimentos Geométricos y Militares*, Viuda de Vlught, Bruselas, 1677; *El Práctico Artillero, el Perfecto Bombardero, y el Arquitecto Perfecto en el Arte Militar*, Francisco Foppens, Bruselas, 1680; *Breve descripción del mundo, y sus partes, ó, Guía geographica, y hydrographica [...]*, Herederos de Francisco Foppens, Bruselas, 1686; *El Ingeniero. primera parte de la Moderna Arquitectura Militar [...]*, Lamberto Marchant, Bruselas,

1687; *Breve Descripción del Mundo, o Guía Geographica de Medrano. Lo mas principal en verso*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1688; *L'ingenieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1696; *Breve tratado del ataque, y defensa de una plaza real, y todo en verso [...]*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1698; *Relación de un país que nuevamente se ha descubierto en la América septentrional de mas estendido que es la Europa por el P. L. Hennepin [...]*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1699; *Breve tratado de geographia divido en tres partes, que la descripción del Río y Imperio de las Amazonas Americanas [...]*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1700; *El Arquitecto Perfecto en el Arte Militar [...]*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1700; *Los seis primeros libros, once y doze, de los Elementos Geométricos del Famoso Philosopho Euclides Megarense*, Lamberto Marchant, Bruselas, 1701; y la póstuma *Geographia, o, Moderna descripción del mundo, y sus partes enriquezida de cartas geographicas y otras estampas*, Henrico y Cornelio Verdussen, Amberes, 1709.

<sup>54</sup> *Instrucción, y Ordenanza De 4 de Julio de 1718. Para los Ingenieros, y otras personas, dividida en dos partes. En la primera se trata de la formación de Mapas, ó Cartas Geográficas de Provincias, con observaciones, y notas sobre los Ríos que se pudieren hacer navegables, Azequias para Molinos, Batanes, y Riegos, y otras diversas diligencias, dirigidas al beneficio universal de los Pueblos; y assimismo el reconocimiento, y formación de Planos, y relaciones de Plazas, Pueblos de Mar, Bahías, y Costas; y de los reparos, y nuevas obras, que necessitaren, con el tanteo de su coste. En la segunda se expressan los reconocimientos, tanteos, y formalidades con que se han de ejecutar las obras nuevas, y los reparos que fueron precisos en las Fortificaciones, Almacenes, Quarteles, Muelles, y otras Fábricas Reales, y sobre conservación de las Plazas, y Pueblos de Mar*, Juan de Ariztia, Madrid, 1718.

<sup>55</sup> *Ordenanza, e Instrucción para al enseñanza de las Mathematicas en la Real, y Militar Academia que se ha establecido en Barcelona [...]*, Francisco Suriá, Barcelona, 1739.

<sup>56</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Universitas bellica. Les Académies de Mathématiques de la couronne espagnole au XVIII<sup>e</sup> siècle ou *Non nisi grandia canto*", en Émilie D'Orgeix e Isabelle Warmoes (dir.), *Les savoirs de l'ingénieur militaire et l'édition de manuels, cours et cahiers d'exercices (1751-1914). Actes de la 5<sup>e</sup> journée d'étude du musée des Plans-reliefs*, Ministère de la Culture y de la comunicación, Dirección de los patrimonios, Musée des Plans-reliefs, París, 2012, p. 113-126; Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Ingeniería militar y proyección 'urbanística' en el siglo XVIII ante la latencia de modelos planimétricos y monumentales" (I Congreso Hispánico ISUF-H *Forma urbana. Pasado, presente y perspectivas*, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, 15-16 de septiembre de 2016), en prensa.

<sup>57</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "La Real Junta de Fortificaciones de Barcelona", *Espacio, Tiempo y Forma. Revista de la Facultad de Geografía e Historia*, serie VII «Historia del Arte», tomo 5, 1992, p. 351-373.

<sup>58</sup> Antoine Picon, *Architectes [...]*, op. cit.

<sup>59</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "La maqueta de Cádiz (1777-1779)", en *Milicia y Sociedad en la Baja Andalucía (Siglos XVIII y XIX)*. VIII Jornadas Nacionales de Historia Militar. Sevilla, 11-15 de mayo de 1998, Universidad de Sevilla, Cátedra "General Castaños" - Región Militar Sur, Sevilla, 1999, p. 889-909.

<sup>60</sup> Juan Miguel Muñoz Corbalán, "I plastici e la difesa del territorio spagnolo en el tempo di Carlo III. Fallimento e mancata assimilazione del modello francese", en A. De Marco, y G. Tubaro (coord.), *Castelli e Città Fortificate. Storia-Recupero-Valorizzazione*, Stampa Graphis y Università degli Studi di Udine, Istituto di Urbanistica e Pianificazione, Fagagna y Udine, 1991, p. 652-658; Juan Miguel Muñoz Corbalán, "La «Colección de Relieves de las Fortificaciones del Reino». Essai d'organisation du Cabinet de Plans-Reliefs en Espagne pendant le règne de Charles III", en André Corvisier (dir.), *Actes du Colloque International sur les Plans-Reliefs au passé et au présent les 23, 24, 25 avril*

*El dibujante ingeniero hacia la universalidad de la dualidad*

1990 en *l'Hôtel National des Invalides*, SEDES, Paris, 1993, p. 181-194.

<sup>61</sup> Carta de Mateo Calabro al Conde de Montemar; Barcelona, 6 de junio de 1724. Archivo General de Simancas, Secretaría de Guerra, 3012.

<sup>62</sup> Martha Pollak, "Military Architecture and Cartography in the Design of the Early Modern City", en David Buisseret (ed.), *Envisioning the City. Six Studies in Urban Cartography*, The University of Chicago Press, Chicago y London, 1998, p. 109-124; Antonio Bonet Correa, *Cartografía militar de plazas fuertes y ciudades españolas. Siglos XVII-XIX. Planos del Archivo Militar francés*, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid, 1991.

<sup>63</sup> Albert García Espuche y Teresa Navas (dir.), *Retrat de Barcelona*, 2 vols.,

Ajuntament de Barcelona, Centre de Cultura contemporània de Barcelona, Barcelona, 1995, vol. I; Cesare De Seta (coord.), *Città d'Europa. Iconografía e vedutismo dal XV al XIX secolo*, Electa Napoli, Napoli, 1996; Juan Miguel Muñoz Corbalán, "Iconografía urbana de Cataluña (siglos XVI-XVIII). Una aproximación tipológica y teórica", *D'Art*, nº 23 (1997), 1999, p. 135-161; Cesare De Seta y Daniela Stroffolino (coord.), *L'Europa moderna [...], op.cit.*

<sup>64</sup> Roch-Joseph Julien, *Théâtre de la Guerre en Italie [...], op. cit.*

<sup>65</sup> A modo de ejemplo, de los 29 mapas de Cataluña publicados en el siglo XVIII, un tercio de ellos estaba limitado a cuestiones bélicas. Montserrat Galera i Monegal, *Estudi introducatori a l'edició facsímil del mapa "Nueva descripción geographica del Principado*

de Cataluña" de Josef Aparici (1769), Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona, 2005.

<sup>66</sup> Manuel Guàrdia, Francisco Javier Monclús y José Luis Oyón, "Los atlas de ciudades entre la descripción y la comparación. El Atlas Histórico de Ciudades Europeas", *Ayer*, nº 23, 1996, p. 109-134.

<sup>67</sup> Antoine Picon, "Cartographie et aménagement du territoire. Les cartes des élèves des Ponts et Chaussées à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle", en Catherine Bousquet-Bressolier (dir.), *L'œil du cartographe [...], op.cit.*, p. 107-125; José Ignacio Muro Morales, "Las técnicas de levantamiento de los geómetras", en *La cartografía cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*, Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona, 2007. p. 53-64.