

El general Rodríguez de Quijano y Arroquia y su colección de signos convencionales

por ESTHER MARTÍNEZ*

Palabras clave:

Arroquia; cartografía; corografía; geografía militar; Rodríguez de Quijano y Arroquia, Angel; signos convencionales; topografía.

El Cuerpo de ingenieros militares se distinguió desde su constitución por la especial dedicación de sus miembros a la construcción de obras diversas y al estudio de estrategias y tácticas para la defensa del territorio nacional, aparte de los levantamientos cartográficos. Estas operaciones determinaron la necesidad de poseer un mayor conocimiento de las características de nuestro suelo y, por lo tanto, un singular interés por la Geografía, desarrollado sobre todo a lo largo del siglo XIX.

En este sentido, uno de los más destacados representantes, formado junto a otros ilustres ingenieros —Gómez de Arteche, José Almirante—, fue el general Angel Rodríguez de Quijano y Arroquia (1820-9). Su labor en el ámbito de la Geografía fue sin duda relevante, aunque debe tenerse en cuenta que su obra geográfica aparece estrechamente unida y como consecuencia de su actividad en el seno del ejército, bien como ingeniero o como educador.

Estructuraremos el presente trabajo en dos partes dedicadas la primera a ofrecer unos apuntes generales acerca de su vida y sus obras y el segundo a examinar una obra que nos permite valorar la preocupación del general Arroquia por dotar a sus alumnos de los elementos de trabajo precisos a la vez que supone una inestimable aportación a la cartografía del siglo pasado sin gran repercusión en los organismos estatales.

ARROQUIA INGENIERO Y GEÓGRAFO

Intentar separar su profesión de ingeniero de sus trabajos geográficos sería un lamentable error. La Geografía aparece en sus obras como un estudio poco menos que complementario y, en todo caso, en función de las necesidades militares, bien de aplicación

* Dra. en Geografía, por la Universidad de Barcelona.

directa a la defensa, bien como materia de estudio y formación científica de los alumnos de la escuela de ingenieros militares.

Las diversas obras van surgiendo a lo largo de su vida siempre como consecuencia de alguna misión que se le encomendara, como profesor en los primeros años de su carrera y, más tarde, como miembro de la Junta Superior Facultativa. Toda su vida de trabajo y estudio se enfocó a la aspiración de llegar a dotar a España de “una organización militar en armonía con las condiciones de su suelo, su posición geográfica, su misión histórica, el vigor del alma española y los recursos materiales y de acción de que, en forma latente sobradamente dispone. Quería que hubiese en España... lo que no gozamos jamás: instituciones militares, de las que solo aproximado remedo tuvimos, y eso de modo efímero, en los períodos más brillantes de nuestro pasado” (Ibáñez Marín, 1909, prólogo, p. XX).

Se observa en este texto una disyunción entre el concepto de España, rica en recursos naturales y humanos, del general Arroquia —que evoluciona hacia un mayor pesimismo— y el consiguiente comentario que al respecto realiza el autor del prólogo (Federico de Madariaga), aunque se refiere en concreto a los organismos militares. Estos juicios, apoyados en la esperanza el primero y en el desengaño el segundo son, en definitiva, la expresión de la leyenda blanca y la leyenda negra de España, estudiadas por el Dr. Vilà Valentí.

Breves apuntes biográficos

Angel Rodríguez de Quijano y Arroquia nació en La Carolina (Jaén) el 26 de mayo de 1820. A los nueve años de edad su madre, que había enviudado varios años antes, se traslada a Madrid donde nuestro autor ingresa en los Reales Estudios de San Isidro cursando latín, griego, retórica, lógica, historia y geografía. En julio de 1834 como consecuencia de la matanza de frailes y los asaltos a conventos en la corte, el colegio de San Ildefonso, considerado uno de los mejores en aquel tiempo, cierra sus puertas para reabrirlos más tarde con personal seglar.

Rodríguez Arroquia reingresa en la escuela consagrándose a las matemáticas a la vez que estudia física experimental, mecánica, francés y dibujo, hasta 1838 en que ingresa en la Academia de ingenieros militares instalada entonces en Madrid a causa de la guerra civil. Al año siguiente la Academia vuelve a su sede original en Guadalajara y allí completará los cuatro años de que constaba la carrera.

En 1842 inicia su labor pedagógica como ayudante en la Academia de ingenieros y en el 43, al ser ascendido a capitán, se le concede una plaza de profesor en dicha academia, donde fue alumno suyo el general Ibáñez de Ibero, dedicándose sobre todo a las clases de dibujo. Siguió ejerciendo esta ocupación hasta que en 1854 se le otorgó el grado de comandante. Ese mismo año se inició una nueva etapa en su vida como director de la construcción del ferrocarril de Madrid a Jadraque que luego habría de enlazar con Zaragoza.

Ocho años más tarde vuelve al servicio activo, ya como teniente coronel. Desde entonces seguirá unido al Ejército al que prestó destacados servicios. El 8 de agosto de 1862 se le ordena la formación de un proyecto de plaza fuerte de primer orden en Zaragoza, al año siguiente es destinado a la comandancia de ingenieros de Pamplona y en el 64 se le nombró vocal de la Junta Superior Facultativa cargo que ocupó hasta 1874, siendo su vicepresidente desde el 75. Esta década fue especialmente intensa en actividades; en 1866 participó en el ataque al cuartel de San Gil donde los sargentos de artillería se habían amotinado contra sus oficiales y visitó en comisión de la Junta las plazas de Mahón, Cádiz, Ceuta, Tarifa, Cartagena, Campo de Gibraltar, continuando estas inspecciones en la frontera con Francia, Santoña y diversos distritos militares con las consiguientes memorias.

Desde 1868 dirigió el Museo de ingenieros y en el 74 se puso al frente de un regimien-

to con el que se integró en el ejército del Norte participando en diversas batallas y en el desbloqueo de Pamplona. En 1881 fue ascendido a mariscal de campo y nombrado vocal y ponente de la Junta de Defensa General del Reino. Siete años más tarde pasó a la reserva en la Junta Superior Consultiva de Guerra. Al margen de estas tareas, desempeñó un destacado papel en el seno de la Sociedad Geográfica de Madrid de la que fue su presidente y asimismo presidió la Comisión organizadora del Congreso hispano-portugués-americano de 1892 reunido en Madrid para celebrar el cuarto centenario del descubrimiento del nuevo continente.

La vida del general Arroquia aparece delimitada, desde el punto de vista profesional, por su dedicación a diversos aspectos de la carrera militar, desde su participación en campañas bélicas hasta la producción de varias obras de técnica militar, singularmente fortificaciones, y geográficas, que señalaremos seguidamente. Como resumen de los ámbitos en que destacó su figura transcribimos un párrafo del también militar Joaquín de La Llave, quien define su personalidad como “ingeniero militar de grandes iniciativas, de profundo saber, soldado valeroso en nuestras tristes contiendas civiles, en las que defendió el orden y las instituciones liberales, inteligente constructor de vías férreas, innovador en el arte de la fortificación, organizador de la Defensa nacional...; eminente geógrafo, conocedor como pocos de nuestro intrincado territorio, descubridor de los secretos de su estructura, investigador afortunado en el arte de representarlo gráficamente, adivino genial de sus destinos providenciales” (La Llave, 1904, p. 405).

Las obras

La producción científica de Rodríguez Arroquia aparece invariablemente unida a las actividades que, como miembro del Cuerpo de ingenieros militares, llevó a cabo desde su integración en la Academia como profesor hasta su muerte. En el conjunto de su obra se aprecian tres temas de estudio bien definidos: en primer lugar la construcción de fortificaciones, con un *Ensayo sobre la reflexión de imágenes, aplicado a un desenfilador de trincheras* (1846) y *La fortificación en 1867* (1868).

En segundo lugar la Geografía y la Geología como ciencias de aplicación directa al arte de hacer la guerra: *La guerra y la geología* (1871); *Estudios topográficos. – Leyes de estructura de la superficie del terreno, deducidas del estudio de la Geografía natural del Globo* (1867); *El terreno, los hombres y las armas en la guerra* (1892).

Por último tres obras que surgieron como consecuencia de su dedicación a la enseñanza de dibujo en la Academia de ingenieros militares, *Dibujo militar. – Extracto del informe sobre la extensión que debe tener esta enseñanza en la Academia especial de ingenieros*, escrito en 1853 y publicado en 1862; *Tratado sobre las escalas gráficas en general y sus aplicaciones al dibujo geométrico* (1869) y *Colección de signos convencionales para la representación de los objetos en los planos y cartas* (1849) escrita en colaboración con el capitán Sánchez Osorio y el comandante Francisco de Albear a la que dedicaremos especial atención.

En cuanto a las obras del segundo grupo, es decir las de geografía militar, nos interesan singularmente por las relaciones que establece con el territorio como soporte físico de las actuaciones bélicas. En la primera de estas obras indica el autor, además de realizar un resumen general de geología, pone en relación la estrategia y la geología estableciendo una dependencia de carácter determinista de aquella respecto a esta ciencia. Llega a afirmar que “la clave de la estrategia está en el estudio de las formaciones geológicas”, afirmación que consolidará a través de un análisis geológico-militar de la península ibérica.

El éxito de esta obra fue notable en la época. Cinco años después de su publicación fue traducida al francés (1876) y premiada en concursos internacionales y su texto elegido en 1879 como fuente de estudio para ingresar en la Escuela Superior de Guerra francesa. También traducida a este idioma fue el último trabajo que escribió y

considerada como la más importante de su vida, *El terreno, los hombres y las armas en la guerra* publicada a principios del noveno decenio.

El autor insiste de nuevo en la necesidad que tiene el militar de conocer no solo los detalles topográficos de la superficie sino también su constitución geológica, estableciendo una relación causal totalmente determinista. Habla de la influencia del terreno, del clima y de sus producciones en el carácter de sus habitantes y en el desarrollo de una acción bélica, a la vez que concibe los accidentes naturales como auténticos baluartes defensivos. En definitiva es en torno a la búsqueda de una mejor adecuación de la defensa que gira casi toda su obra. En el congreso hispano-portugués-americano de 1892 afirmaba:

“En la historia y civilización de los pueblos han influido siempre, de modo decisivo, las condiciones naturales de la región en que viven” (p. 61).

“Es evidente el hecho de que la constitución, el carácter, la índole y hasta la fisonomía y el color de los hombres que pueblan el globo, dependen del clima, o sea de la latitud geográfica o altura de los lugares que habitan, combinado con la naturaleza física del suelo, y las producciones que les son propias” (p. 62).

Como ingeniero y militar le interesan, en este sentido, la construcción de fortificaciones, cuyo libro más destacado es *La fortificación en 1867* en el cual, junto con el que acabamos de mencionar, expone y desarrolla sus ideas acerca de estos temas. Además, cabría destacar el hecho de que, en esta época, se plantea en Francia y Alemania una confrontación de sistemas de fortificación que Rodríguez Arroquia tuvo ocasión de observar y valorar en los viajes que realizó a ambos países en 1846.

Las fortificaciones francesas seguían la doctrina de Vauban y se caracterizaban por una excesiva rigidez de las construcciones independientemente de las características del terreno, mientras que los alemanes, siguiendo al marqués de Montalembert, edificaban sus defensas adaptándolas a la estructura del suelo sobre el que se asentaban. Nuestro autor, atendiendo a los avances armamentísticos, más destructivos, y a las nuevas formas de ataque, que imponían una renovación de los clásicos sistemas defensivos, abogaba por el método alemán, pero con ciertas modificaciones de carácter técnico que salvaguardaban la excesiva exposición de las fortificaciones al fuego de artillería.

Por último, en sus *Estudios topográficos* de 1867 se planteó el establecimiento de leyes generales en cuanto a la estructura física de la superficie terrestre como consecuencia de las características geográficas. Llegó a la conclusión de que la división del territorio en cuencas hidrográficas para el estudio de la Geografía desde una perspectiva militar no es adecuada, fundamentando esta teoría en el hecho de que estas divisiones son, en muchos casos, ficticias porque no corresponden exactamente con las líneas más elevadas del relieve y en consecuencia carecen “de toda importancia en las operaciones militares” (Benítez Parodi, 1904, p. 444).

LA COLECCIÓN DE SIGNOS CONVENCIONALES

Publicada en 1849 fue el resultado de diversos trabajos y estudios realizados por el autor lo que revela una preocupación por este tema ya antes de que Arroquia iniciara su labor pedagógica a la que se dedicaba desde hacía tan solo un año. Con esta obra perseguía como principal objetivo el de dotar a España de una cartilla de signos convencionales homogénea tomando como ejemplo y modelo el caso de Francia que ya entonces contaba con una colección de signos publicada en el *Memorial topográfico*, pero sin perder de vista la conveniencia de que se llegase a establecer un lenguaje topográfico universal, común a todos los países.

Justifica su aportación, por un lado, en la utilidad propia de los signos que permitan representar todos los objetos en un plano topográfico de dimensiones reducidas con la simplificación y claridad precisas para su pronta identificación. Por otra parte, señala el hecho de que si bien habían aparecido en nuestro país algunos intentos de formar cartillas de signos convencionales --Vicente Ferrer, 1801; Ordenanzas del Cuerpo de Ingenieros, 1803; Andrés Baleato, 1826, Ministerio de la Gobernación para la carta de España, 1841-- todas ellas adolecían de defectos que no permitían aplicarlos conforme a “leyes de generalidad y descripción convenientes”.

Los signos se dividen en dos clases: los “naturales” y los “artificiales”. A estos últimos dedica la presente memoria. Por objetos artificiales entendía el autor: “poblaciones edificios, puentes y demás obras; movibles, como tropas; geognósticos, como rocas, piedras, metales, etc. y á dar á conocer ciertas propiedades locales, civiles y militares, indispensables para expresar cuantas circunstancias son precisas en una carta ó plano, cualquiera que sea su objeto; tales como el vecindario, clasificación de las plazas, capitales de provincia y cabezas de partido, distinción de puertos, fondo de los mares, etc.” (introducción, p. VII).

Normas que rigen los signos convencionales

Para cumplir los objetivos de uniformidad y claridad se imponen unas condiciones básicas que han de satisfacer los signos convencionales. La representación en el mapa o plano de un objeto se hará por medio de un signo únicamente cuando la escala no permite el dibujo natural del objeto y sus propiedades las cuales, en cualquier caso, podrán señalarse por medio de un guarismo o una letra.

Por otra parte, los signos, cuyo tamaño estará en relación a la escala del plano, deben presentar una relación de semejanza con aquellos hechos de la realidad a los que sustituyen en la carta, a la vez que su trazado ha de regirse por la “ley de la sencillez” de tal forma que permita combinaciones de varios de ellos para expresar “distintas propiedades de un mismo objeto”. Este anhelo de sencillez y claridad en el mapa se traduce en una idea de simplificación de los signos; el propio Arroquia señala como una de las condiciones básicas que “su número ha de ser el menor posible, expresando para conseguirlo solo las generalidades de las cosas y aquellas circunstancias importantes conducentes al objeto del dibujo”.

Estas peculiaridades a que deben atenerse los signos convencionales se verifican a través de una serie de normas que rigen su representación en el plano. En primer lugar, se divide los objetos en dos clases: los que no puedan proyectarse con relación a la escala -- los signos que los sustituyen se denominan *signos generales*-- y los que permiten el dibujo de su contorno, a los que también podrán añadirse signos de carácter complementario para la especificación de alguna característica o propiedad, a estos se les nombra *signos parciales*.

La representación de los objetos por su contorno obedece, asimismo, a determinadas reglas en relación a la escala; por ejemplo, los edificios aislados con un área menor que la de un cuadro de una línea de lado, es decir, de 0,193 cm; aquellos objetos que no ocupen espacio menor que el de un cuadro de media línea de lado, 0,0965 cm; y los contornos de poblaciones que no sea menor que un cuadro de dos líneas de lado, 0,387 cm; en el caso de que fuesen mayores se utilizaría el signo convencional correspondiente.

Los objetos fijos, por su parte, atienden a líneas de puntos para ruinas o partes cubiertas, interrumpidas si van a existir en un futuro (proyectos de carreteras o ferrocarriles, por ejemplo) y continuas si ya existen en el momento del levantamiento de la carta o plano. En los movibles, “los puntos expresan su primera situación, los trozos intermedios la segunda, el rayado la tercera y el negro completo la cuarta y última”.

Características de los signos convencionales

La cartilla general de signos convencionales aparece dividida en nueve partes que el autor denomina cartillas parciales. Estas divisiones responden a la necesidad de adaptar los signos y las reglas generales a la finalidad de cada carta o plano para los que existen objetos peculiares según el tema objeto de representación, lo cual nos hace pensar en una primera configuración de lo que llegará a ser la cartografía temática. De hecho se plantea una distribución de los signos, no en función de sus propias características, sino del conjunto de hechos que determinarán el fin para el que fue concebido el mapa. Cabe señalar en este sentido la asimilación de cartas topográficas y corográficas con otras propiamente temáticas, como las hidrográficas.

Las nueve cartillas parciales de los signos a utilizar corresponden a topografía de detalle, topografía general, hidrografía, geognósticos, corografía, comunes a corografía y geografía, exclusivos a la geografía y los utilizados en cartas y planos militares.

1. Los signos para la *topografía al detall* corresponden en cuanto a la hidrografía a los señalados en su apartado, que más adelante especificaremos, los límites a los de topografía general y las edificaciones se dibujarán por su contorno distinguiéndose los edificios comunes de los notables y públicos por distintos tipos de rayado y los religiosos con una cruz.

2. Para la *topografía general*, cuyo objeto "es la representación de un terreno de considerable extensión", se establece una serie de 112 signos, de los cuales 46 se dedican a edificios (telégrafo, faros, torres, molinos, cementerios, conventos, posadas, fábricas, etc.), 20 a los caminos (de hierro, empedrado, madera, carreteras, en desmonte, en terraplén, carreteras construidas, en construcción, en proyecto), 19 a canales, acequias y conducción de aguas (alcantarillas, esclusas, acueductos, cañerías), 20 a obras fluviales (puentes, vados, presas) y 7 a límites y mojones (fronteras, distritos militares, provincias, partidos, pueblos, arzobispados y obispados).

3. Los signos *hidrográficos* marcados habitualmente en perspectiva caballera en las cartas marinas rompen la anhelada uniformidad al dibujarse en los demás mapas por su proyección. Ante este doble sistema de representación el autor propone que en todas las cartas, tanto hidrográficas como corográficas y topográficas, se utilicen los mismos signos, aunque en las cartas marinas se deberá completar la información con el trazado de vistas o de la perspectiva de su costa en la propia carta.

4. Los *geognósticos* fueron pensados para su utilización en todos los tipos de cartas debido a la especial atención que merece, según Arroquia, la representación de la composición mineralógica del terreno, la distinción de las aguas minerales, las clases de canteras, piedras, tierras y sustancias volcánicas. En cada signo que significará por sí mismo la naturaleza del objeto se escribirá con una abreviatura la composición de cada uno (véase figura 1).

Las abreviaturas a utilizar se presentan en una lista en la que se distinguen las rocas según su composición (ferríferas, carboníferas, calizas, micáceas, etc.) y los géneros de cada una (rocas carboníferas: carbón de piedra, lignito, turba, etc.); las piedras (arenosas, arcillosas, calcáreas, gredosas, marmóreas, esquistosas); tierras (arenosas, arcillosas, salitrosas, etc.); sustancias volcánicas; combustibles (azufre, carbón); metales; aguas minerales (termales y frías) y su composición (salinas, ácido-salinas, salino-ferruginosas, etcétera).

5. Los signos *comunes a las cartas corográficas y geográficas* son aquellos que representan hechos geográficos que por su importancia deben aparecer en todos los mapas variando únicamente su escala: lazaretos, límites, vías de comunicación, canales, divisorias de aguas, puentes y vados, volcanes, simas y cavernas, torres, faros, telégrafos, paradas de posta y baterías de costa.

6. En cuanto a los *exclusivos de la corografía* se atiende singularmente a la expresión gráfica de las poblaciones con las características que las definen desde el punto de vista

administrativo y militar. Se distingue si se trata de una ciudad, una villa o una aldea; si está fortificada, murada o abierta; si es plaza, capital de provincia o cabeza de partido judicial de primer, segundo o tercer orden así como su vecindario; para ello se presentan una serie de 126 signos que partiendo de círculos concéntricos y exágonos con diversos tipos de relleno (rayado, puntos líneas más o menos gruesas) permiten todas las combinaciones necesarias para expresar cada caso.

7. Estos mismos signos, pero en menor escala, se definen también como *exclusivos para las cartas geográficas*, en las que su número es mucho menor puesto que la escala de estas no permite un nivel de detalle tan apurado.

Los signos convencionales militares

Especial atención merecen los signos que propone el general Rodríguez Arroquia para la representación de todo lo referente al ejército en sus actuaciones. Nos encontramos con la más extensa serie de signos de esta "Cartilla general" y de cuantas se habían confeccionado (nombradas anteriormente) debido sin duda a la tradicional dedicación del cuerpo de ingenieros a las tareas cartográficas del que nuestro autor fue uno de sus más destacados miembros.

Los signos militares atienden tanto al ejército de tierra como a la armada, sus maniobras y los diferentes accesorios, distinguiéndose las diversas clases de armas, posiciones de los cuerpos —en tierra, de combate, de marcha y campamento y en el mar de maniobra y anclaje—, campamentos y obras de defensa, es decir fortificaciones.

Las tropas se clasifican en amigas (con líneas diagonales), enemigas (líneas perpendiculares a los lados) y aliadas de ambas, cuyos signos se establecen en función de su pertenencia a la infantería o a la caballería amiga o enemiga (ver figura 1) y las posiciones, de combate y de columna (con banderas sobre el lado menor del rectángulo). En la artillería se distinguen tres clases: de a pie o de sitio, unida a los parques; rodada y de a lomo. Las "corporaciones dependientes del ejército" se representan por aquellos signos que definen sus propias características, el pico para los ingenieros y la espada para el Estado Mayor, por ejemplo, y las obras de fortificación se señala su mayor o menor importancia por el número de líneas y su grosor.

Estos signos se dibujaron en el original a 1:20.000 los campos de secciones de las diferentes armas, 1; 100.000 una muestra de un ejército de sesenta mil hombres campados y en 1:5.000 las clases de buques. Algunos de estos signos en ocasiones pueden presentarse coloreados, en concreto los correspondientes a tropas, con el color del pabellón nacional del país o, si tiene varios, con el más subido; la posición definitiva con colores marcados; los caminos estratégicos con vermellón y las obras de fortificación en verde botella.

Más concretamente, los 219 signos militares de que consta esta colección representan las cuatro *posiciones* de las tropas con un total de 37 signos para las tres primeras posiciones de las tropas amigas y 54 para la cuarta y última posición, de las cuales 31 corresponden a las tropas amigas y aliados y 23 a las enemigas y sus aliados; las *corporaciones* del ejército (Estado Mayor, Plana mayor de artillería, de ingenieros, etc.) con 7 signos; *artillería y baterías*, con 10; *parques móviles*, 4; *combates, batallas y líneas de marcha*, 10; *campos y batallones*, 25; *obras de defensa*, 16; los relativos a las *acciones bélicas marítimas*, 41; y, por último, *otros* signos representan lo que se denomina como complementos (centinelas, hornos de pan, cocinas, abrevaderos, hornillos, tiendas de campaña, barracas, pozos, etc.). Siguiendo este esquema presentamos, a modo de ejemplo, una muestra gráfica de cada grupo.

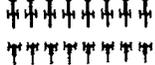
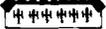
Posiciones (4.^a posición o definitiva)

	tropas amigas	aliadas	enemigas	aliadas
Infantería				
Infantería de línea				
Caballería				
Caballería de línea				
Ingenieros				
Artillería de a pie				

Corporaciones

General en jefe		Plana mayor de ingenieros	
Estado Mayor		Hospital de sangre	

Artillería y baterías

Baterías con cañoneras de nivel		Artillería rodada en posición	
Batería enterrada, de cañones		Artillería de a lomo	

Parques

Parque de ingenieros		Parque de víveres	
Parque de carros		Depósito de trinchera	

Combates, batallas y líneas de marcha

Combate ganado por caballería		Batalla ganada	
Combate perdido por infantería		Batalla perdida	
Combate naval ganado		Líneas de marcha y maniobra	

Campos y batallones

Campo del general en jefe y sus ayudantes 

Campo del Estado Mayor General 

Campo del P.M. de Ingenieros 

Campo de un batallón 

Obras de defensa

Trincheras y trabajos de ataque y contraataque 

Fuertes atezados 

Fuertes abaluartados 

Acciones belicas marítimas

Lancha cañonera 

Batería en balsa de morteros 

Batería flotante en el casco de un buque 

Vapor 

Otros signos

Centinelas 

Cocinas 

Tiendas de campaña 

Hornos de pan 

Abrevaderos 

Barracas 

Rocas 

Rocas calizas 

Piedras 

Piedra yesosa 

La utilización del color

El colorido de los signos convencionales se usa únicamente cuando convenga dar mayor claridad al mapa y permita su rápida lectura. En todo caso cada signo deberá tener su color peculiar conforme al objeto que representa. Los colores predominantes son el carmín, los azules y el siena, siguiendo una clasificación de signos según el hecho que se representa y el tema dominante del mapa, agrupándolos en los utilizados para planos topográficos y para cartas corográficas y geográficas de la siguiente manera:

Planos topográficos

- 1. Obras de
 - mampostería . . . carmín
 - madera siena natural
 - hierro plomizo; azul tinta china
 - tierra bister

- 2. Edificios
 - ordinarios de
 - mampostería . . . carmín claro
 - madera siena natural
 - notables de
 - particulares . . . carmín subido
 - religiosos carmín subido con cruz negra
 - civiles minio
 - militares vermellón subido

- 3. Aguas
 - del mar verde mar muy claro
 - corrientes azul de Prusia claro
 - estancadas azul índigo claro

- 4. Límites de
 - distritos militares vermellón
 - provincias (lo indicado para cartas corográficas y geográficas)
 - partidos carmín claro
 - pueblos siena tostado claro
 - arzobispados . . . minio claro
 - obispados violeta claro

Cartas corográficas y geográficas

Solo se colorearán en este caso los límites, las plazas y poblaciones más importantes y los edificios aislados. Los límites provinciales, en diversos colores empezando por la primera provincia situada en el norte y recorriéndolas de oeste a este; los límites de los distritos militares, en vermellón; de los arzobispados, en minio claro y de los obispados en violeta claro.

En las cartas corográficas itinerarias, los caminos de hierro, en minio, y los caminos carreteros ordinarios, en siena tostado claro. Por último, en las cartas de importancia militar, se colorean en vermellón las plazas fuertes, los edificios militares aislados y los caminos estratégicos.

Cartas geológicas, ya sean planos topográficos, corográficas o geográficas.

- esquistos y granitos carmín claro
- terrenos primarios azul de Prusia claro
- terrenos secundarios verde manzana
- terrenos terciarios amarillo
- terrenos de aluvión modernos . . . siena tostado claro
- volcanes, rocas ígneas y de aluvión minio

CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo merece la pena destacar que (1) el general Arroquia fue uno de los miembros más sobresalientes del Cuerpo de ingenieros militares del siglo XIX; (2) su labor pedagógica se dedicó principalmente a la enseñanza de dibujo, lo que dió origen a diversos trabajos de geometría, escalas y signos convencionales; (3) inauguró y extendió el estudio de la geología como fuente de primer orden para la acción bélica y realizó importantes trabajos de geografía militar; (4) destacó en el estudio de los sistemas de fortificación defendiendo el abandono de la rigidez en las fortificaciones y su adaptación al terreno; (5) su cartilla de signos convencionales fue la primera colección completa que se publicó en España; todo el esquema de esta cartilla y los signos mismos fueron pensados de acuerdo con las ideas de homogeneidad y sencillez para lograr la necesaria claridad y rapidez de lectura en el mapa.

Bibliografía

- BENITEZ PARODI, Manuel: *El general Arroquia como geógrafo militar*, Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid, XLVI, 1904, pp. 421-447.
- IBÁÑEZ MARIN, José: *Educadores de nuestro Ejército*. Obra póstuma, Madrid, Imprenta de Bernardo Rodríguez, 1909, 116 pp. Prólogo de Federico de Madariaga.
- LA LLAVE, Joaquín de: *El general Arroquia como ingeniero militar*. Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid, XLVI, 1904, pp. 405-420.
- RODRÍGUEZ DE QUIJANO Y ARROQUIA, Angel: *Ensayo sobre la reflexión de imágenes aplicado a un desenfilador de trincheras*. Memorial de Ingenieros, I, 1846.
- ID: *Colección de signos convencionales para la representación de los objetos en los planos y cartas*, Madrid, Imprenta nacional, 1849.
- ID: *Complemento a la Geometría descriptiva. Empleo de un solo plano de proyección, o sistemas de acotaciones, con aplicación a las superficies irregulares, a la topografía y a la desenfilada en las obras de fortificación*. Madrid 1850, 2^a ed. 1865.
- ID: *Dibujo militar. Extracto del informe sobre la extensión que debe tener esta enseñanza en la Academia especial de ingenieros*. Memorial de ingenieros, 1862, XVII.
- ID: *Estudios topográficos. Leyes generales de estructura de la superficie del terreno, deducidas del estudio de la Geografía natural del Globo*. Memorial de Ingenieros, XXII, 1867.
- ID: *La fortificación en 1867*. Memorial de ingenieros, XXIII, 1868.
- ID: *Tratado sobre las escalas gráficas en general y sus aplicaciones al dibujo geométrico*. Memorial de ingenieros, XXIV, XXV, correspondientes a los años 1869 y 1870.
- ID: *La guerra y la geología*. Memorial de ingenieros, XXVI, 1871.
- ID: *Los españoles y los portugueses en América. Sus condiciones étnicas y sus aptitudes colonizadoras*. Ponencia in *Actas del Congreso Geográfico hispano-portugués-americano*, Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros, 1893, 2 vols.

Résumé: Le général Rodríguez de Quijano et Arroquia et sa collection de signes conventionnels

Le génie militaire s'est toujours distingué, depuis sa création, par la toute particulière dédicación de ses membres à la construction d'ouvrages divers, et à la base de l'étude de stratégies et de tactiques destinées à la défense du territoire national se trouvent des levées cartographiques. Ces opérations ont déterminé le besoin d'avoir une plus grande connaissance des caractéristiques de notre sol et, donc, un intérêt très particulier pour la Géographie, développe surtout pendant le XIX^{ème} siècle. Dans ce sens l'un des représentants les plus significatifs fut le général Rodríguez de Quijano et Arroquia. C'est en 1849 qu'il publie La Collection de signes conventionnels, aboutissement de divers travaux qui révèle une préoccupation pour ce thème bien avant qu'il ne commence sa labeur pédagogique. Par cette oeuvre il voulait doter l'Espagne d'un ABC de signes conventionnels homogène en prenant comme

exemple la France qui comptait déjà alors sur une collection de signes publiée, sans perdre pour autant de vue l'intérêt de parvenir à établir un langage topographique universel, commun à tous les pays.

Abstract: General Rodríguez de Quijano y Arroquia and his collection of Conventional Symbols

The corps of military engineers distinguished itself since its beginning by the special dedication of its members in constructing diverse projects and studying strategies and tactics for defending national territory, origin of cartographical advances. These operations determined the need to have a greater understanding of the characteristics of our territory, and therefore generated a singular interest in geography, developed particularly throughout the 19th century. One of the most outstanding examples of this was General Rodríguez de Quijano y Arroquia. In 1849 he published *The Collection of conventional symbols* resulting from various studies, which shows his preoccupation with the matter even before beginning his pedagogical work. With this study he hoped to give Spain a series of homogeneous conventional symbols, taking as example the case of France where a collection of published symbols were already in use, but without losing sight of the convenience of eventually being able to establish a universal topographic language common to all countries.