



CUADERNOS DE TERRITORIO 17 | ISSN 1850-2520

**Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado Argentino (1904-1941)**

Malena Mazzitelli Masticchio



**IG** : Instituto de Geografía “Romualdo Ardissoné”



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras

**Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado Argentino (1904-1941)**

Malena Mazzitelli Masticchio



CUADERNOS DE TERRITORIO 17 | ISSN 1850-2520

**Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado Argentino (1904-1941)**

Malena Mazzitelli Masticchio

**IG** : Instituto de Geografía “Romualdo Ardissonne”



**FILO:UBA**  
Facultad de Filosofía y Letras

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

---

Decana Graciela Morgade	Secretaría Hacienda Marcela Lamelza	Consejo Editor Virginia Manzano, Flora Hilert; Carlos Topuzian, María Marta García Negroni
Vicedecano Américo Cristófolo	Subsecretaría de Bibliotecas María Rosa Mostaccio	Fernando Rodríguez, Gustavo Daujotas; Hernán Inverso, Raúl Illescas
Secretaría Académica Sofía Thisted	Subsecretario de Publicaciones Matías Cordo	Matías Verdecchia, Jimena Pautasso; Grisel Azcuy, Silvia Gattafoni
Secretaría de Extensión Ivanna Petz	Subsecretario de Transferencia y Desarrollo Alejandro Valitutti	Rosa Gómez, Rosa Graciela Palmas; Sergio Castelo, Ayelén Suárez
Secretario de Posgrado Alberto Damiani	Subsecretaría de Cooperación Internacional Silvana Campanini	
Secretaría de Investigación Marcelo Campagno	Dirección de Imprenta Rosa Gómez	
Secretario General Jorge Gugliotta		

---

Imagen de tapa: Pablo Schewzer, 1930-1931.

Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras  
Serie de revistas especializadas  
Colección Cuaderno de territorio  
ISSN 1850-2520

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA "ROMUALDO ARDISSONE"  
Director: Jorge Blanco

Comité de Publicaciones del Instituto de Geografía "Romualdo Ardissonne"  
Diego Ríos  
Hortensia Castro  
Mariana Arzeno  
Pablo Ciccolella  
Raquel Gurevich  
Silvina Fabri

© Facultad de Filosofía y Letras (UBA)

Subsecretaría de Publicaciones  
Puan 480 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina  
Tel.: 4432-0606 int. 213 - info.publicaciones@filo.uba.ar  
<http://publicaciones.filo.uba.ar>

# Índice

## 7 **Introducción**

**Capítulo I.** Cartografía y Estado: La representación cartográfica del territorio en los Estados modernos

11 I.1. Presentación

15 I.2. Claves para repensar la cartografía

**Capítulo II.** Los trabajos cartográficos de las oficinas militares y la organización institucional del Instituto Geográfico Militar

31 II.1. Las oficinas topográficas militares del siglo XIX

48 II.2. Las campañas topográficas: nuevas metodologías cartográficas

56 II.3. Una nueva profesión: los cartógrafos del Estado

**Capítulo III.** Los ejes de la política cartográfica

65 III.1. La Carta de la República: “la batalla del método”

76 III.2. Cuatro fundamentos para el plan: la ciencia, el límite, la gestión y la educación

**Capítulo IV.** El relevamiento topográfico y el mapa nacional

107 IV.1. Los levantamientos: una mirada selectiva

116	IV.2. Proyectos alternativos: la urgencia de un mapa
118	IV.3. Los límites del plan original: la redefinición del Plan de la Carta y su adaptación a las realidades nacionales
141	IV.3.4. Trabajos topográficos: acelerando los levantamientos
145	<b>V. Consideraciones finales</b>
149	<b>Bibliografía</b>
159	Fuentes
161	<b>Sobre la autora</b>

## Introducción

Es sabido que la cartografía fue una herramienta clave en los procesos de formación territorial de los Estados modernos (Nadal y Urteaga, 1990; Escolar, 1997). En el caso de la Argentina, el proceso de constitución del Estado y de la Nación se sirvió de distintos saberes (entre ellos, la cartografía) que fueron utilizados para el conocimiento y la dominación del territorio. En este sentido, distintas instituciones –como las sociedades geográficas, las oficinas gubernamentales, etcétera–, tomaron la información estadística y la cartografía disponible y construyeron representaciones que contribuyeron a la consolidación de un discurso nacional del territorio argentino.

Esta investigación asume que el mapa actual del territorio argentino no es solamente el resultado de la aplicación de técnicas o de abstracciones matemáticas. Por el contrario, al igual que otros Estados, la Argentina tuvo su propio “ciclo cartográfico” (Palsky, 2003),<sup>1</sup> en el

---

<sup>1</sup> La (larga) extensión de tales ciclos llevaba necesariamente a un desfase entre los proyectos iniciales y las necesidades expresadas casi un siglo más tarde. Palsky cita, para ejemplificar el ciclo cartográfico, el caso francés que en el período de producción se demoró desde el inicio de los trabajos geodésicos en 1818 hasta la publicación de la última hoja de Corte en 1880, es decir, sesenta y dos años. Para la etapa de revisión y de adaptaciones del mapa del Estado Mayor, el lapso fue de 1841 a 1952 y finalmente en el período de transición se extendió de 1901 a 1980.



que la elaboración de una cobertura de mapas topográficos de todo el territorio del Estado se fue ajustando a un conjunto de necesidades políticas y a algunas coyunturas de disponibilidad de ciertas técnicas. Todos los ciclos cartográficos fueron proyectos de largo aliento, que incluyeron diferentes etapas: un período de *producción* (incluye trabajo de campo y de gabinete); uno de *revisiones* y de *adaptaciones* (en particular de reducciones de la carta de base); y, por último, uno de *transición*, en donde dos proyectos cartográficos (el antiguo y el moderno) coexisten hasta que se produce el reemplazo definitivo (Palsky, 2003: 4). En este extenso ciclo cartográfico intervienen, a su vez, factores intelectuales, políticos, legales y sociales, que afectan y condicionan la utilización de las técnicas topográficas y cartográficas implicadas en la producción del mapa. Dicho en otras palabras, muchas de las decisiones tomadas en el “ciclo cartográfico” (la elección de escala más adecuada, de las áreas prioritarias para el relevamiento topográfico, del tipo de colores para usar en la representación, de los criterios para representar la altimetría, etcétera) implicaron procesos de tomas de decisiones. En este sentido, la elección de los métodos de relevamiento y de representación más apropiados no descansó solo en el rigor científico sino también en cuestiones de índole política y económica.

Tal como sugiere el título, queremos pensar el ciclo cartográfico argentino a partir de cuatro operaciones: imaginar, medir, representar y reproducir el territorio.

- a) *Imaginar* porque los actores encargados de la producción de la información geográfica imaginaron un territorio nacional que dejaron plasmado en su cartografía a la medida de sus expectativas. Una de las características distintivas de esa imaginación fue la recurrente inclusión de espacios en los que el Estado reclamaba soberanía pero no la tenía de forma efectiva.

- b) *Medir* porque esa representación imaginaria del territorio se apoyó en un programa de mensura del territorio que no tenía antecedentes y cuyos resultados daban argumentos científicos para sustentar las pretensiones territoriales del Estado.
- c) *Representar* porque las prácticas cartográficas fueron concebidas como estrategias de representación científica del territorio y, en ese sentido, fueron sometidas a criterios de legitimación y validez en sus contextos de producción.
- d) *Reproducir* porque la imagen del territorio que resultó de esas operaciones sirvió, también, para difundir un tipo de política territorial del Estado.

Este trabajo, si bien analiza las producciones cartográficas de otras organizaciones que intervinieron en la consolidación del territorio, se centra en la producción realizada por el Instituto Geográfico Militar, ya que este organismo fue el que puso en marcha el *ciclo cartográfico* de la Argentina.

Organizamos el trabajo en cuatro capítulos. En el primero, se establecen los lineamientos teórico-metodológicos de esta investigación: a partir de una presentación de las corrientes historiográficas que fueron dominando el pensamiento de la historia de la cartografía, se analiza la relación existente entre Estado y cartografía en los países latinoamericanos en general y en la Argentina en particular. Luego de este planteo general, se encuadra esta tesis dentro de los trabajos recientes sobre la historia de la geografía.

El segundo capítulo está orientado hacia el análisis institucional de las prácticas cartográficas en la Argentina entre mitad del siglo XIX y mediados del siglo XX. En primer lugar, se delinea el perfil de las oficinas militares decimonónicas a partir de su organización institucional, sus objetivos y el tipo de mapas que realizaban. Luego se analiza el

impacto que tuvo la creación del Instituto Geográfico Militar en las metodologías cartográficas y topográficas. Por último, se indaga el tipo de formación académica que recibieron los ingenieros militares para hacer frente a los cambios que acarreó esa nueva metodología topográfica.

En el tercer capítulo, se presenta el Plan de la Carta (1912) que encauzó gran parte de los esfuerzos de las oficinas estatales para producir un mapa topográfico moderno. A partir de allí se recorren las prácticas cartográficas involucradas en la producción del mapa topográfico de la Argentina, entendidas como la intersección de las condiciones técnicas y políticas que intervinieron en el proceso de conformación de la figura territorial del Estado argentino.

En el cuarto capítulo, se narra una historia de la producción de la cartografía del Estado argentino tomando como eje las adaptaciones que sufrió el Plan para ajustarlo a las condiciones de producción concretas que tuvieron las distintas instituciones. Finalmente, se revisan los proyectos alternativos que intentaron resolver la falta de una cartografía que representara la totalidad del territorio nacional.

Este estudio está basado en fuentes primarias producidas por instituciones comprometidas en la elaboración de la cartografía topográfica argentina. Las diversas publicaciones del Instituto Geográfico Militar fueron examinadas en relación con otros materiales producidos por instituciones privadas (como las sociedades geográficas, por ejemplo, el *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*), así como con otros textos y mapas producidos por oficinas públicas (como los documentos de la Oficina de Límites Internacionales).

# Capítulo I

## Cartografía y Estado: La representación cartográfica del territorio en los Estados modernos

### I.1. Presentación

Los vínculos entre el Estado y la cartografía tenían una larga historia que puede remontarse, por lo menos, hasta el Renacimiento (Kagan y Schmidt, 2007; Lois, 2008). Pero esos vínculos sufrieron una drástica redefinición en el siglo XIX cuando los Estados modernos adoptaron la cartografía como forma de representación básica de sus territorios al mismo tiempo que la cartografía topográfica se sumaba a un proceso de normalización científica que afectaba casi todos los campos del saber.

Los primeros síntomas de homogeneización de los signos cartográficos fueron pautados en 1909 en el marco de la realización del Mapa Millonésimo Mundial o Mapa Internacional del Mundo. El proyecto fue presentado por el geomorfólogo alemán de la Universidad de Viena, Albrecht Penck (1858-1945), en el Congreso Internacional de Geografía celebrado en Berna en 1891, y consistía en construir un mapa mundial a escala 1:1.000.000, (es decir, 1 cm de la carta topográfica correspondería a 10 km en la superficie de la Tierra). El objetivo de crear un mapa mundial era poder construir una cartografía general que sirviera de base para planificar y construir “mapas de otros tipos de distribución geográfica, como los de población, grupos étnicos, arqueología, vegetación, suelos y geología” (Thrower, 2002: 167-168).

Para Norman Thrower (2002), con la puesta en marcha de este proyecto a escala planetaria, comienza la cartografía moderna, ya que en ese contexto quedó instalada la necesidad de homogeneizar y unificar todas las técnicas que venían desarrollándose en el siglo XIX. Efectivamente, desde mediados del siglo XIX, el desarrollo de las técnicas, fundamentalmente aquellas aplicadas a la cartografía, a la geodesia y a la topografía, estaban muy avanzadas en los países europeos y en Estados Unidos. Ese desarrollo técnico llevó a que se plantearan cuestiones tales como la medición de la gravedad, la trigonometría, la elección del geoide, las mediciones de arcos de meridiano, la adopción del sistema métrico y un único meridiano de referencia. A su vez, gran parte de los Estados modernos occidentales habían cartografiado o, cuanto menos, planificaban cartografiar sus territorios (Nadal y Urteaga, 1990; Ruiz y Ruiz, 2004; Thrower, 2004). Al mismo tiempo, la comunidad científica internacional discutía los métodos y las técnicas de las prácticas cartográficas que implementarían cada uno en sus propios procesos cartográficos. Durante la Ilustración o “era del elipsoide” (Ruiz y Ruiz, 2000: 135), este había sido el modelo matemático más semejante a la figura terrestre y, por tanto, había reemplazado a la esfera utilizada en épocas anteriores. Pero ya en 1828 Carl Friedrich Gauss reconoció (al igual que había hecho Pierre Simon Laplace en 1802 y luego lo haría Friedrich Wilhelm Bessel en 1837) que el modelo elipsoidal no era válido si se pretendía obtener una gran exactitud, lo que se traduciría en la necesidad de buscar una nueva superficie que representara con mayor exactitud la forma de la Tierra. En 1828, Gauss había llegado a concebir una nueva superficie de referencia, a la que él mismo se refirió en los siguientes términos: “lo que llamamos la superficie de la tierra en el sentido geométrico no es más que esa superficie que intersecta en todos los lados la dirección de la gravedad en ángulos rectos, y parte de la cual coincide con la superficie de los océanos” (citado en Ruiz y Ruiz, 2000: 209). Pero no fue sino hasta 1873 que Johann Benedict Listing (1808-1882) acuñó el

término *geoide* por primera vez. Durante cien años, la determinación del geoide fue la meta principal de la geodesia (Ruiz y Ruiz, 2000: 210).

En cuanto al desarrollo científico de la topografía, el siglo XIX fue testigo de diversos cambios. Por ejemplo, se produjo un mejoramiento del instrumental con que se realizaban las mediciones (goniómetros, cintas confeccionadas con metales inalterables que cuando quedaban expuestas a distintas temperaturas no sufrían modificaciones), se mejoraron los levantamientos y hubo nuevos procedimientos de impresión. Durante la misma época, la representación sistemática a gran detalle era realizada por organismos oficiales (Palsky, 2003). En algunos países, la realización de la cartografía quedó en manos de organizaciones militares (como los casos de la Argentina y Francia) y en otros, en cambio, la cartografía quedó bajo jurisdicción civil (como los casos de España, Portugal, Inglaterra y México) (Nadal y Urteaga, 1990).

Todas estas mejoras técnicas y científicas hicieron que “el siglo XIX fue[ra] el siglo del paradigma de la exactitud topográfica” (Palsky, 2003: 5) y convirtieron al mapa en un instrumento de representación de los nuevos territorios que permitía el ejercicio de distintos tipos de control por parte del Estado.

En el caso de la Argentina, la administración y la gestión de los territorios indígenas anexados al nuevo gobierno central requirieron de una cartografía que convirtiera estos logros militares en realidades tangibles (Anderman, 2000: 107), lo que disparó, a su vez, la confección de una cartografía cada vez más precisa y acorde a los parámetros científicos internacionales. Hasta fines del siglo XIX, los mapas que representaban el territorio de la Argentina habían sido confeccionados a partir del método de recopilación, que consistía en comparar una gran cantidad de mapas y seleccionar aquellos que tuvieran

“la información más ajustada a la exacta correspondencia entre las posiciones y las mensuras fijadas en el espacio cartográfico con las verificadas en el terreno” (Lois, 2004: 6). Este método suponía que el mapa final incorporaba datos anteriores y agregaba datos propios con la intención de *completar y corregir* los mapas ya publicados (Lois, 2004: 11). Mucha de la cartografía que circulaba en esta época resultaba ser contradictoria entre sí (por ejemplo, las dimensiones y los límites del territorio representado no eran los mismos). Además, los mapas variaban los criterios utilizados para representar los objetos cartografiados.

En gran medida, este avance técnico se fue consolidando en torno a instituciones militares. Desde 1886, en la IV Sección del Estado Mayor del Ejército, se formaron ingenieros militares que recibían una instrucción que les proporcionaba las destrezas necesarias para producir cartografía.

A comienzos del siglo XX, el Instituto Geográfico Militar (IGM) comenzaba a desplegar una serie de estrategias –como la representación de la Argentina en congresos internacionales de geografía y la participación de distintos proyectos cartográficos internacionales, como la Comisión del Mapa Millonésimo Mundial– lo que terminaría dándole la potencia suficiente como para posicionarse como legítimo productor y controlador de la cartografía oficial del Estado argentino.

Este estudio intenta echar luz sobre la relación que existió entre el Estado argentino y el conjunto de saberes, prácticas, discursos e instituciones que intervinieron en el proceso de producción cartográfica durante la primera mitad del siglo XX, específicamente en el período comprendido entre 1904 y 1941. Se pretende reconstruir la política territorial del Estado a partir de una de las dimensiones que intervino en el proceso de formación territorial: *la representación cartográfica*

*del territorio*, pensada como un ciclo cartográfico (donde se combinaron proyectos, prácticas, reformulaciones y realizaciones). En este sentido, por *política territorial* entendemos un conjunto –a veces contradictorio– de estrategias y modos llevados a cabo por el Estado que sirvieron para la conformación de la figura territorial actual. Desde este punto de vista, la cartografía fue una de las herramientas tanto simbólica como material que contribuyó a la construcción del territorio. En este contexto, por cartografía entendemos “un conjunto de prácticas, instituciones y discursos vinculados a la producción, estudio y provisión de mapas” (Quintero, 2006: 559).

En este proceso, el IGM fue definiendo su perfil y su rol institucional, para lo cual articuló su propia especialización técnica y un discurso científico cada vez más moderno que lo ayudaron a autoproclamarse como actor indispensable de la representación del territorio, adquiriendo un rol más privilegiado en la producción y en la fiscalización de la cartografía oficial.

## **I.2. Claves para repensar la cartografía**

### *I.2.1. El mapa y la historia de la cartografía como objeto*

La historia de la cartografía ha sido planteada, desde una perspectiva tradicional, en relación con el avance tecnológico. Desde este enfoque, los mapas realizados con técnicas actualmente consideradas como poco desarrolladas son vistos como imprecisos y por lo tanto inutilizables, y asumen que la cartografía se fue convirtiendo paulatinamente en una ciencia (Greco, 1968: 7) y que a lo largo de ese proceso los mapas fueron representando cada vez más fielmente la superficie de la Tierra. Algunos autores que adhieren a esta línea del pensamiento cartográfico son Cortesão (1964), Greco (1968) y Crone (2000) quienes comparten una idea evolutiva del desarrollo cartográfico y parten



de una cartografía antigua, acientífica y considerada *simple* que se va complejizando naturalmente hasta llegar a convertirse en una ciencia moderna con la capacidad de reflejar miméticamente el espacio sobre un plano. En este último punto, se destaca el trabajo realizado por Ruiz Morales y Ruiz Bustos (2004), que cuenta de manera exhaustiva cómo se fue desarrollando la manera de concebir la forma de la Tierra, mientras, centrado en el caso español, describe la evolución de la topografía y de la geodesia hasta la actualidad.

Esta forma de concebir la historia de la cartografía, que perduró hasta muy avanzado el siglo XX, ha sido objeto de crítica a partir de la década de 1980, cuando se comenzó a pensar el mapa como un reflejo social y cultural. Para esta nueva corriente de pensamiento, la cartografía no puede ser evaluada solamente teniendo en cuenta su grado de precisión (Thrower, 2002: 197). Concebir el mapa como artefacto cultural implica aceptar que cada cual, en una época determinada encierra una organización de lo real, una forma de concebir el mundo (Harley, 2005: 81).

Estas lecturas de la cartografía están condensadas en la obra de Harley y Woodward publicada en 1987, *The History of Cartography*. Dentro de esta corriente los autores indagan sobre la relación que existe entre *conocimiento, mapa y poder*, que se produce en todas las sociedades y en todas las épocas. Para analizar esta relación los autores se centran, en primer lugar, en considerar al mapa como un *lenguaje*.<sup>2</sup> Esta idea estimula la concepción del mapa como imágenes mediadoras de las diferentes miradas que hay sobre el mundo y estimula la búsqueda

<sup>2</sup> Esta tesis fue realizada entre los años 2004 y 2008 y se apoyó en los aportes teóricos propuestos por J. B. Harley. Por lo tanto, en esta investigación, el mapa es considerado como un objeto textual. De esta manera, el trabajo no incluye los avances realizados desde los estudios visuales y culturales. La decisión de no incluir en este trabajo los cambios realizados en los últimos años se debe a que considero que la tesis refleja un momento determinado de mi investigación.

de “evidencias de aspectos como los códigos y el contexto de la cartografía” (Harley, 2005: 81). En segundo lugar, utilizan la iconografía de Panofsky a partir de la cual “puede usarse para identificar no solo un nivel literal o ‘superficial’ del significado, sino también ‘uno más profundo’ por lo general asociado con la dimensión simbólica del acto de enviar o recibir un mensaje. Un mapa puede llevar en su imagen un simbolismo asociado con el área, el aspecto geográfico, la ciudad o el lugar específico que representa. A menudo este poder político se traduce, comunica y experimenta a través de los mapas” (Harley, 2005: 81). Por último, se apoyan sobre la perspectiva filosófica foucaultiana del poder. Según Foucault, el conocimiento implica actos y prácticas de poder porque la búsqueda de la verdad no es objetiva ni neutral. En este contexto “la cartografía puede ser ‘una forma de conocimiento y de poder’” (Harley, 2005: 82).

Dentro de esta filosofía de la historia de la cartografía adquieren relevancia otros aspectos de los mapas que análisis más tradicionales dejaban de lado. Por ejemplo, un historiador de la cartografía debe tener en cuenta *lo que dice* y lo que *no dice* un mapa, es decir, es importante tener en cuenta lo que Harley (2005) llamó los “silencios cartográficos” como los espacios en blanco y los adornos que decoran los márgenes. Se debe discutir sobre el rol del topógrafo poniendo en tela de juicio su aparente neutralidad (Woodward, 1990; Harley, 2005). Históricamente las prácticas topográficas se escondían bajo la aparente neutralidad de la matemática y de la técnica. Esta supuesta neutralidad comenzó a ser cuestionada cuando las prácticas topográficas fueron insertadas en el conjunto de relaciones de poder que limitan el acto de hacer mapas.

El impacto intelectual de esta filosofía ha alcanzado diversos campos académicos en todo el mundo, incluso en ámbitos de habla no inglesa, estas propuestas tuvieron una amplia recepción. Por ejemplo, en los

Simposios Iberoamericanos de Historia de la Cartografía, desarrollados en 2006 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en 2008 en la Ciudad de México (D. F.), Harley fue uno de los autores más citados. Esta repercusión se vio más estimulada a partir de la traducción del libro *The New Nature of Maps. Essays in the History of Cartography* publicado en 2005.

### *I.2.2. Cartografía y Estado*

La cartografía moderna suele estar asociada a las necesidades de gestión y administración de los Estados modernos (Nadal y Urteaga, 1990; Montaner, 2002; Mendoza Vargas y Muro Morales, 2002). Nadal y Urteaga (1990) analizan el surgimiento de la cartografía en el marco de los Estados europeos, para lo cual indagan cómo fue el proceso de formación de los mapas topográficos en Europa, y examinan cómo su realización fue centralizándose en oficinas militares y civiles. De esta manera, destacan que el modelo francés se basó tanto en depositar el control de la cartografía base en manos militares como en separar por un lado, las tareas del catastro y de la estadística, y por otro, las topográficas. Considerando el caso francés como paradigmático, ya que su modelo se extendió por toda Europa, los autores analizan comparativamente los casos cartográficos de Gran Bretaña, de Portugal y, con mayor detalle el caso de España, en los que el control de la cartografía había quedado en manos de oficinas de carácter civil.

El siglo XIX no solo experimentó el desarrollo de la topografía y la geodesia, sino que también evidenció un crecimiento de otras disciplinas relacionadas con el conocimiento de los territorios (observaciones meteorológicas, oceanográficas, censos, estudios médicos, sociales, etcétera). En este contexto de desarrollo de nuevas ciencias –que recopilaban diferentes tipos de información territorial–, se produjo la separación de la cartografía topográfica y de la temática. Para Palsky (2003) tal escisión se produjo, para el caso francés, en 1828 cuando

la comisión de topografía encargada de adoptar los signos convencionales de la carta del Estado Mayor eliminó signos de mineralogía y de geología, estimando que solo una carta especial puede expresar correctamente la naturaleza del subsuelo; en palabras de Palsky (2004): “establecer límites estrictos al inventario del mapa general es afirmar la separación entre lo topográfico y lo temático” (Palsky, 2003: 6). Estas nuevas ciencias necesitaban de una carta topográfica para desplegar su información, y todo este movimiento dio lugar a la multiplicación de mapas temáticos. Urteaga y Nadal (2001) plantean que a diferencia de la cartografía topográfica y catastral, la temática necesitó en primer lugar de una cartografía de base. En segundo lugar, fue necesario contar con el cuerpo de profesionales formados en disciplinas específicas, como la geología o la edafología etcétera, y, en tercer lugar, la impresión de cartas temáticas implicó una gran cantidad de recursos económicos.

Por otro lado, Palsky (2003) argumenta que si bien existieron mapas temáticos anteriores a 1800 que representaban vientos, corrientes, etcétera, “fue solo en el siglo XIX cuando se definió lo esencial del desarrollo de esta cartografía, en consonancia con la tendencia a la estructuración de nuevos campos de conocimientos” (Palsky, 2003: 5).

La cartografía topográfica es considerada junto con el catastro, la estadística y el censo, una herramienta para la intervención y la organización de la información territorial. En este sentido, autores como Muro, Nadal y Urteaga (1996) han planteado la relación entre la estadística, el catastro y la cartografía topográfica como fuente de información geográfica. El mapa topográfico es necesario para “dirigir cualquier operación planificada sobre el territorio, sea civil o militar. También resulta imprescindible para plasmar la división administrativa” (Muro, Nadal y Urteaga, 1996: 7). El caso español adquiere particular singularidad debido a que la realización del censo, del catastro

y del mapa topográfico quedaron sujetos a una institución civil: la Comisión de Estadística (1856), contrariamente a lo que pasaba en el resto de Europa donde estas actividades estaban desarrolladas por instituciones militares.

Por otro lado, Muro y Mendoza Vargas (2002) analizan el proceso de la cartografía nacional y la política desarrollada por los estados de México y de España en términos comparados. Para ello, señalan que estos dos casos empíricos han mostrado algunas similitudes: por ejemplo, tanto en España como en México los trabajos geográficos y estadísticos fueron enmarcados dentro de una política liberal, vinculados a otros proyectos (como los censos de población, los diccionarios geográficos y la determinación de las coordenadas geográficas –medidas al meridiano local: la ciudad de Madrid en el caso español y la ciudad de México en el caso mexicano–). La modernización de los datos geográficos –como el abandono del sistema local de coordenadas, adoptando el meridiano de Greenwich– fue iniciado por los ingenieros geógrafos.

En ambos Estados, la política territorial se promovió desde la creación del Ministerio de Fomento. Fue a partir de esta institución pública que se hizo posible “regular las acciones del poder con el territorio; la intervención pública y la privada para la solución de conflictos sobre linderos y propiedades urbanas y rurales; (...) la organización de obras públicas y la publicación de los resultados científicos y tecnológicos” (Muro y Mendoza Vargas, 2002: 113). Esta centralización de la información geográfica en un Ministerio de orden civil trajo tensiones y competencias con los militares (quienes iban ganando cada vez más poder en la escena política). El rol preponderante de los militares en las tareas geográficas de alta precisión para la realización del mapa topográfico constituye otra de las similitudes entre España y México, donde la militarización de las tareas se prolongó hasta después de la

Primera Guerra Mundial. Por último, ambos países comparten el desarrollo de nuevas oficinas geográficas en manos de instituciones civiles, situación que acarreó conflictos con los militares.

Otros trabajos indagan la relación entre Estado y cartografía desde aspectos relacionados con la formación de los ingenieros topógrafos encargados de realizar cartografía (Capel, 1982, 2003a, 2003b). En México, tanto desde el punto de vista de la formación académica como de la relación entre esta corporación con la burocracia y organización estatal, hay que diferenciar al cuerpo de ingenieros militares de los ingenieros geógrafos. Moncada Maya (1994) analiza la conformación del Cuerpo de Ingenieros Militares en Nueva España en el siglo XVIII. Para ello, parte de la constitución del Real Cuerpo de Ingenieros poniendo como iniciación la Guerra de Sucesión, con la cual se pone en evidencia la falta de técnicos españoles en “estas artes militares” (Moncada Maya, 1994: 37). Ante esta carencia, el gobierno real francés prestó los servicios de sus ingenieros militares. El desenvolvimiento de los técnicos franceses en el campo de ataque estimuló la creación del cuerpo de ingenieros militares españoles, constituido en 1711. Sin embargo, el Real Cuerpo de Ingenieros español estaba conformado por un reducido número de miembros (cuatro profesionales) que apenas podía resolver los problemas de la metrópolis. Por esta razón, la participación de estos en la Nueva España se vio muy limitada. De todas maneras, Moncada Maya divide las actividades de los ingenieros militares en cuatro rubros: *Fortificaciones*; *Obras Públicas* (que incluía Caminos, Obras Hidráulicas, Canales y Abastecimiento de Agua); *Arquitectura Civil y Religiosa*; *Expediciones y Conocimiento Territorial*. El último rubro era una tarea desarrollada de manera complementaria solo por algunos individuos.

En el caso de los ingenieros geógrafos mexicanos, analizado por Mendoza Vargas (2001), los proyectos de formación estaban

relacionados con el modelo político mexicano. En este sentido, para los liberales mexicanos la formación académica debía basarse en las especialidades de la ingeniería. En cambio, los que acordaban con posturas más conservadoras abogaban por la continuidad de la Universidad Mexicana, lo que implicaba una educación basada en los estudios de religión y en la lectura de los autores clásicos (Mendoza Vargas, 2001: 144). A lo largo del siglo XIX, en México se implementaron diversos programas educativos que, en el caso de la ingeniería, contemplaba diversas especialidades (entre las que se encontraba la ingeniería geográfica). Esta legislación les otorgó a los ingenieros geógrafos el carácter de especialistas del territorio, del diseño y de la creación del mapa geográfico. Pero con la llegada de los militares al poder mexicano (1977) los ingenieros geógrafos quedaron marginados de la realización de los trabajos geográficos. La entrega de responsabilidades “alejaba la participación de los ingenieros geógrafos en el proyecto del mapa a gran escala y limitaba su promoción profesional (Mendoza Vargas, 2001: 146).

En la Argentina, el desarrollo institucional del Ejército debe inscribirse en el proceso de centralización del poder político que se basó en la federalización de la ciudad de Buenos Aires, en la unificación de la moneda y en la centralización del monopolio de la fuerza del Ejército Nacional (Fazio, 2005a: 5). En este contexto de centralización política y administrativa, la cartografía argentina quedó ligada a las actividades militares (de Paula, 1995; Nicolau, 2005).

En un plano más simbólico, Anderson (2005) plantea la relación entre el mapa, el censo y el museo como tres instituciones que ayudaron a los Estados a “imaginar” su extensión territorial, la geografía de su territorio y a la población que gobernaban. En este sentido, el autor plantea que el mapa-logotipo “penetró profundamente en la imaginación popular, formando un poderoso emblema de los nacionalismos que por entonces nacían” (Anderson, 2005: 245).

Esta línea de análisis fue recuperada por varios autores de habla hispana que analizaron el papel de la cartografía en relación con los procesos de formación de identidades nacionales. Así, Craib (2000) analiza cómo se construye una visión liberal y unificada de México a partir de las cartas generales del siglo XIX, que servían para “transformar una serie de ‘lugares’ heterogéneos en un espacio unificado, un ‘espacio’ utópico (la nación estado)” (Craib, 2000: 142). Por otro lado, Moncada Maya (2002) también indaga la cuestión de la construcción del territorio mexicano en la cartografía entre 1821 y 1910.

En sintonía con los otros casos mencionados, en el caso argentino el Estado Nacional necesitaba tanto de instrumentos materiales como simbólicos (Oszlak, 1997: 15) que permitieran instalar en el imaginario colectivo de la sociedad sentimientos de identidad y pertenencia.

Esta necesidad fue cubierta por un lado, con la estadística, ya que “el aparato estadístico actuó definiendo una determinada imagen de la sociedad y de la nación con el levantamiento de los tres primeros censos nacionales [1869; 1895; 1914]” (González Bollo, 1999: 24). Es sabido que la estadística no se limitaba solo a la cuantificación de los habitantes sino a reconocer el territorio y la cuantificación de los recursos naturales (González Bollo, 1999: 25). Por otro lado, Otero (2006) analiza histórica y epistemológicamente los censos nacionales. La reflexión se basa en que los censos son una fuente de información para comprender el pasado y para la historia de la cuantificación y de las ciencias sociales. Por su parte, el aspecto epistemológico de la investigación busca indagar sobre los efectos de los censos sobre el conocimiento histórico. Toda esta perspectiva está enmarcada en considerar que “el instrumento de medida afecta la medición del objeto, de modo que los métodos y técnicas estadísticas empleados para medir el mundo social influyen en la creación de la imagen obtenida” (Otero, 2006: 18). Desde esta perspectiva, la estadística es, en sí misma, una imagen de la sociedad.



Por otro lado, Lois (2002) demuestra que la cartografía contribuyó a la incorporación de los territorios indígenas en el imaginario geográfico a partir de una serie de operaciones cartográficas, incluso cuando poco se había logrado respecto del avance efectivo sobre los territorios que dominaban diversas comunidades indígenas.

La cartografía sirvió como instrumento de organización política, administrativa, catastral, impositiva y electoral. Además contribuyó a la representación del territorio de dominación. Al mismo tiempo, los mapas fueron un fundamento para la defensa de las pretensiones territoriales en conflictos de límites con los países vecinos (Lois, 2002: 17).

Esta particularidad de la cartografía de representar las pretensiones territoriales de los Estados construyó una imagen del territorio argentino diferenciándolo a su vez de otros Estados Nacionales. Este proceso de construcción de la identidad nacional fue estudiado por Lacoste (2003) para el caso de la frontera argentino-chilena. En su tesis, el autor cuestiona las posturas nacionalistas de algunos historiadores que “enseñan a los niños y a los jóvenes que el vecino es expansionista y sustractor de territorios” (Lacoste, 2003: 14). Intenta demostrar que esta visión nacionalista no fue siempre así, por ejemplo “en el siglo XIX, lo más representativo de la clase dirigente chilena estimaba que la frontera oriental de ese país era la cordillera de los Andes” (Lacoste, 2003: 14). Ni el actual territorio de la Argentina ni el de Chile nacieron en 1810, y antes de esta fecha se produjeron desplazamientos constantes de las fronteras. Ambos territorios son el resultado de una “lenta construcción histórica” (Lacoste, 2003: 35).

Su trabajo está basado en el análisis de dos tipos de fuentes: en primer lugar, investiga los distintos documentos emitidos por la corona española y, en segundo lugar, los mapas y las crónicas realizados por viajeros y cartógrafos de la época. Ambas fuentes fueron utilizadas

por los dos Estados para sustentar las posturas de cada país a la hora de buscar antecedentes históricos que documentaran y justificaran el respectivo límite nacional.

Por otro lado, existieron instituciones, como el Instituto Geográfico Argentino y la Sociedad Geográfica Argentina, que cartografiaron e inventariaron el territorio nacional en sintonía con la política cartográfica del Estado. En un estudio exhaustivo sobre estas sociedades geográficas argentinas y su comparación con el caso brasileño, Zusman (1996) analiza la formación de estas sociedades como parte del proyecto de conformación estatal. En una línea similar, se inscribe el trabajo de Minvielle y Zusman (1995) que analiza el papel de las Sociedades Geográficas Argentinas y la delimitación del territorio. En este se puede apreciar cómo los miembros de las sociedades geográficas intervinieron en el proyecto estatal, ya que eran a su vez los responsables de la demarcación de los límites internacionales de la República.

Otro estudio enfocado en indagar sobre la demarcación de la frontera, resaltando principalmente la metodología de los trabajos desarrollados por las comisiones bilaterales o comisiones mixtas, es el análisis realizado por Robert (2000) quien revisa el caso de la demarcación de la frontera entre México y los Estados Unidos. Para ello, analiza los distintos pactos y tratados firmados entre ambos Estados, como el de 1848, e indaga sobre los acuerdos consagrados entre los jefes de las comisiones que precedieron el trabajo de campo.

Todas estas particularidades de la cartografía llevaron a la construcción de un mapa oficial. Desde un plano simbólico, Carla Lois (2002) analiza el proceso de construcción del Chaco a través de la cartografía de fines del siglo XIX. Desde una perspectiva cultural, Lois (2004) analiza el proceso que llevó a la monopolización de la cartografía

en manos de una institución militar. Para ello, indaga las estrategias discursivas desplegadas por el IGM para posicionarse como único organismo productor de cartografía.

La historia de la cartografía argentina ha sido escrita, además, desde instituciones estatales, como el propio Instituto Geográfico Militar (IGM, 1951; 1979). Esta institución cuenta la historia de la cartografía de la Nación, centrándose fundamentalmente en la descripción del proceso de producción del levantamiento topográfico del territorio y en la evolución que han tenido los trabajos topográficos del Instituto, que fija el surgimiento de la Institución con diferentes momentos históricos. Por ejemplo, en algunas oportunidades pone su origen en 1810: “puede afirmar el Ejército con todo orgullo que, desde el primer día de la Independencia, las actividades geográficas, topográficas y cartográficas pueden contarse entre sus grandes obras” (IGM, 1951: 1). Otras veces, la fecha está puesta en 1879, año en que se produce la Campaña al Desierto y cuando se crea la Oficina Topográfica Militar. Esta campaña, comandada por el general Julio Argentino Roca, fue un hecho sin precedente en la historia territorial de la Argentina ya que quedaron incorporados al territorio estatal los espacios que estaban bajo dominio indígena. Generalmente, la expedición de la Campaña al Desierto suele estar asociada con el exterminio masivo de la población indígena y con la incorporación de las tierras que habitaban para la producción agropecuaria y ganadera. Así, el IGM se apropió de esta fecha como ícono institucional y publicó en 1979 un libro intitulado *100 años en el quehacer cartográfico nacional (1879-1979)*: “durante la Campaña al Desierto del General Roca, nuevamente se puso en evidencia la necesidad de organizar una sección de Ingenieros Militares. Es por esto que, en 1879, nace la Oficina Topográfica Militar” (IGM, 1979: 17).

Con la elección de estas fechas, el IGM homologa su surgimiento institucional con la creación del Estado, es decir, son fechas que están

“asociadas, especialmente, al proyecto político de definición y consolidación del territorio estatal” (Lois, 2004: 5).

Por otro lado, esta perspectiva ha sido retomada por autores tales como Alberto de Paula, María Martín y Ramón Gutiérrez (1976), quienes se centran en la producción profesional de los ingenieros militares contando la historia de su formación académica ligada al desarrollo del Ejército. Otros autores han aportado a la historia de la cartografía nacional estudiando la formación de los ingenieros e indagando sobre instituciones civiles, como el Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, en el caso de Nicolau (2005).

### *1.2.3. Cartografía y Geografía*

Ya ha sido planteado el aspecto simbólico del mapa y su potencial para dar a difundir una imagen determinada del territorio que es, en palabras de Anderson (2005), al “instante reconocido y visible por doquier”. Una de las estrategias para difundir la imagen *logotipo* del territorio es, en la escuela, a través de la Geografía como disciplina (Quintero, 1995; 2004).

Si bien hoy constituyen dos campos<sup>3</sup> de análisis diferenciados, tradicionalmente el mapa ha estado relacionado al saber geográfico (Quintero, 2006). Livingstone (1992) señala que la tradición geográfica

<sup>3</sup> Entendemos por campo científico el “sistema de las relaciones objetivas entre las posiciones adquiridas (en las luchas anteriores) en el lugar (es decir, el espacio de juego) de una lucha de concurrencia, que tiene por apuesta específica el monopolio de la autoridad científica, inseparablemente definida como capacidad técnica y como poder social, o, si se prefiere, el monopolio de la competencia científica, entendida en el sentido de capacidad de hablar y de actuar legítimamente (es decir, de manera autorizada y con autoridad) en materia de ciencia, que está socialmente reconocida a un agente determinado. (...) Es, también, recordar que el funcionamiento mismo del campo científico produce y supone una forma específica de interés (las prácticas científicas no aparecen como ‘desinteresadas’ sino por referencia a intereses diferentes, producidos y exigidos por otros campos)” (Bourdieu, 1999: 76).

debe ser entendida junto al contexto social e intelectual, dentro de los cuales la geografía ha sido practicada. En este sentido, la cartografía y la geografía han estado relacionadas desde distintos aspectos.

En el Renacimiento, por ejemplo, desde el redescubrimiento de la *Geographia* de Ptolomeo por los europeos, los mapas ptolemaicos fueron “tanto el punto de partida como el modelo frente al cual se midió el progreso de los descubrimientos geográficos” (Thrower, 2002: 67).

Más tarde, durante la Ilustración, con la invención de nuevos instrumentos (como la plancheta y el reloj de péndulo) se mejoró la exactitud de las mediciones. En esta época, la cartografía se convirtió en una especie de inventario que permitía el despliegue y la visualización de información de datos geográficos, como por ejemplo la carta de Edmond Halley realizada en 1686 en la que se representaban los vientos alisios (Thrower, 2002: 101). En los siglos siguientes, asegura Livingstone (1992), la relación entre cartografía y geografía se mantuvo, así por ejemplo en el siglo XIX “los avances de los trabajos del Ordnance Survey (...) fueron divulgados por la Royal Geographical Society; frecuentemente, la geografía se vio participando en la elaboración de mapas temáticos de los movimientos geológicos, suelo, mortalidad, población etcétera; ahora en nuestros días los geógrafos mantienen esta tradición al ocuparse de temáticas tales como sensores remotos y de cartografía digital. La cuestión cartográfica ha sido siempre importante en la geografía” (Livingstone, 1992: 4).

Siguiendo a Quintero (2006) “es probable que la centralidad o marginalidad del ‘hacer mapas’ en la geografía profesional no dependa tanto del acceso actual a la tecnología como de las tradiciones disciplinarias que nutren los enfoques predominantes en cada contexto, donde deriva el rol que se brinda a la observación y a la imagen en la producción de conocimiento geográfico” (Quintero, 2006: 558).

Desde el campo de la historia de la geografía, Quintero (2006) plantea que hacia mediados del siglo XX dominaba, en el ámbito de la disciplina, tomar a la cartografía topográfica como fundamento para cualquier estudio geográfico. Esta idea estaría expresando la concepción disciplinar de tomar a su objeto, el espacio geográfico, como un espacio escenario, “espacio ‘continente o receptáculo’ (...) es decir, una extensión física medible (cotas, distancias y coordenadas geográficas) [en este contexto cabe preguntarse si] fue el mapa el que se pensó como mimesis del espacio geográfico o fue por el contrario esta noción de espacio la que se construyó como transcripción discursiva del espacio cartográfico” (Quintero, 2006: 563).

Es desde esta tradición que sostenemos que la cartografía es y ha sido una herramienta para la organización del pensamiento geográfico. Desde este punto, creemos que hay una parte de la disciplina de la geografía que hay que estudiarla en contacto con la historia de la cartografía.

Además, en el período que analizamos, si bien existían instituciones encargadas de formar profesores de Geografía (Instituto Nacional de Profesores de 1903) o algunas cátedras de Geografía en el ámbito de la Universidad (cátedra de Geografía Política, 1898 y cátedra de Geografía Física, 1904 en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires), no fue hasta fines de los años 1940 y principios de 1950 que la Geografía se institucionalizó en las universidades: en 1948 se creó la carrera de Geografía en la Facultad de Tucumán, en 1953 se crearon las carreras de Geografía en las Universidades de Buenos Aires y La Plata, un año más tarde se produjo la institucionalización de la carrera en la Universidad de Mendoza (Souto, 1996: 110).

Algunos autores señalan que la enseñanza de saberes geográficos antes de la institucionalización de la carrera de Geografía en las

distintas universidades nacionales estuvo ocupada por el Instituto Geográfico Militar y más tarde por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, creada en 1922 (Busch, 2008). Esta falta de profesionales geógrafos era suplida por el personal que trabajaba en las instituciones cartográficas, quienes eran representantes de la geografía argentina en los congresos internacionales. Un ejemplo lo constituye el Ingeniero Julio Lederer, quien ocupó distintos cargos militares como geodesta y en 1908 se hizo cargo de la cátedra de Geografía Física de la Universidad de Buenos Aires (Souto, 1996: 70). A ello habría que agregar que los representantes de la Argentina en foros internacionales (como los congresos de la Unión Geográfica Internacional) solían provenir de esas instituciones.

Esta permanencia de militares topógrafos en los ámbitos geográficos podría ser un argumento para explicar por qué la trayectoria de la cartografía de la Argentina, que –al igual que en Chile, Bolivia y Perú– se asoció con sectores más conservadores de la geografía académica, que articulan al mapa y propagan, a través del discurso escolar, una visión bélica y de conquista territorial (Quintero, 2006: 570).

Esta investigación busca establecer un diálogo con trabajos que analizan la historia de la disciplina desde enfoques culturales y sociales (Iut, 2005). Por este motivo, la tesis debe enmarcarse entre los estudios que indagan sobre la historia de la disciplina de Geografía que ponen de relieve el proceso por el cual se institucionalizó una determinada tradición disciplinar y no otra en el marco de la Universidad de Buenos Aires (Iut, 2005, Quintero 2006).

## Capítulo II

### Los trabajos cartográficos de las oficinas militares y la organización institucional del Instituto Geográfico Militar

#### II.1. Las oficinas topográficas militares del siglo XIX

Teniendo en cuenta las funciones relacionadas con el trabajo topográfico el levantamiento de planos y las publicaciones podemos establecer un hilo conductor, que hilvana un conjunto de oficinas militares que funcionaron sucesivamente a lo largo del siglo XIX: la Mesa de Ingenieros, la Oficina Topográfica Militar y la IV Sección de Ingenieros Topografía y Cartografía.

##### *II.1.1. Primeras cartografías militares: los mapas itinerarios*

Los mapas producidos en la segunda mitad del siglo XIX por las oficinas militares, en la mayor parte de los casos, estaban estrechamente ligados a los trabajos y las necesidades castrenses: se cartografiaban las fronteras de los territorios que aún estaban bajo dominio indígena, se levantaban fortines y se realizaban planos de los campamentos donde se organizaban las tareas de destreza militar. Por otra parte, ciertas limitaciones financieras no permitían planificar tareas cartográficas de mayor alcance. Incluso en las primeras décadas del siglo XX, la cuestión presupuestaria seguía afectando la planificación de los trabajos cartográficos: en el primer *Anuario* publicado por el Instituto Geográfico Militar, en 1912, se reconoce la dedicación a tareas exclusivamente militares de los trabajos cartográficos, aludiendo a motivos



financieros: “Los exiguos recursos y elementos escasos con que fue dotada [la repartición], eran apenas suficientes para responder a las necesidades apremiantes: levantamientos con propósitos militares, estudios en las fronteras, cuestiones de límites, cartas y planos para maniobras del Ejército, estudios de aplicación de nuestra Escuela de Guerra y aun proyectos, inspección o dirección de construcciones militares” (IGM, 1912: 6).

Esto hacía que la selección de las regiones para cartografiar respondiera a diversas cuestiones de índole militar. La campaña no se organizaba para la realización del mapa, por el contrario, este era uno más de los objetivos de la campaña pero no el principal. ¿Cuáles eran las prácticas con que se producía esta cartografía?

Generalmente, los mapas se realizaban *in situ*: mientras el topógrafo acompañaba a los soldados, iba realizando el relevamiento topográfico.

Estos motivos explican que las escalas elegidas por las oficinas decimonónicas fueran muy variables y también que se eligieran en función de las necesidades de las milicias: eran “mapas itinerarios, destinados a resolver los problemas estratégicos del movimiento de tropas” (Nadal y Urteaga, 1990: 16). Tal como plantean Nadal y Urteaga (1990), “el control militar del espacio impone en cada época sus propias exigencias de reconocimiento e información territorial”. Así, los trabajos cartográficos de las oficinas militares del siglo XIX evitaban realizar “representaciones de (...) espacios que no eran teatro directo de las operaciones militares” (Nadal y Urteaga, 1990: 15).

Si el objetivo era realizar el plano de un campamento militar, se elegía una escala que permitiera obtener mucho detalle; por ejemplo,



Todos estos trabajos cartografiaban el territorio de manera discontinua, era una cartografía tipo “archipiélago”. Las escalas, tan diferentes entre sí, no permitían empalmar las distintas cartas para conformar un mapa tipo mosaico.

Otras veces, los mapas eran realizados a partir de la recopilación de otros materiales cartográficos, por lo que el diseño no quedaba sujeto al recorrido que los técnicos hacían en el campo junto a las tropas. Un ejemplo de trabajos cartográficos confeccionados a partir de métodos de recopilación es el mapa que se le encomendó al Sargento Mayor Federico Melchert (c. 1833-1898) (Figura 1), de origen alemán, quien llegó a la Argentina contratado por Alsina luego de haber quedado disponible después de la guerra franco-prusiana. Una vez instalado en el país, el oficial alemán se dedicó a diversos tipos de trabajos topográfico y a la difusión de técnica y asesoramiento de instrumentos y maquinarias agrícolas (Viña, 2003: 195).

El mapa de Melchert era el resultado de un pedido hecho por Adolfo Alsina<sup>6</sup> al Congreso Nacional (mientras era ministro de Guerra y Marina bajo la presidencia de Nicolás Avellaneda) para incorporar mayor cantidad de tierras, que aún se encontraban en territorio indígena, ponerlas bajo el dominio estatal y de esta manera extender la frontera sur del territorio. Por este plan, Alsina logró que se le otorgasen \$.f. 200.000 “destinados al establecimiento de ‘telégrafos y construcciones de nuevas líneas, para fundar nuevos pueblos, establecer sementeras, formar plantaciones de árboles y levantar fortines fuera de la líneas actuales de frontera” (Adolfo Alsina citado en IGM, 1979: 15). Melchert –que no recorrió el terreno para confeccionar el mapa sino que utilizó los datos del Pablo Filgar (piloto de la Real Armada)

---

<sup>6</sup> Alsina fue gobernador de la provincia de Buenos Aires (1866) y fue vicepresidente de la República en la presidencia de Sarmiento (1868-1874).

que se encontraban en la ciudad de Bahía Blanca– debía levantar un plano seguro de los lugares por donde debían pasar las tropas.

Esta manera de hacer cartografía se fue abandonando progresivamente, al mismo tiempo que las oficinas topográficas militares fueron gradualmente definiendo sus planes y métodos de trabajo.

### *II.1.2. La Mesa de Ingenieros 1865-1879*

En 1865, se le encargó al coronel de ingenieros Juan Czetetz<sup>7</sup> la organización de la Mesa de Ingenieros y se designó al general Benito Nazar a cargo de la dirección. La Mesa dependía de la Instrucción y Comandancia general de Armas. Czetetz había obtenido su título de agrimensor en 1861 y contaba con experiencia en trabajos topográficos y militares: había confeccionado el mapa de límites de la República con Brasil y Paraguay y había organizado el cuerpo de zapadores (al que no pudo dirigir por problemas de salud).

En esta época, la precariedad y la desorganización institucional de las milicias se evidenciaba no solo por la permanencia de ordenanzas y normas heredadas de la época colonial (como la vigencia de las *Ordenanzas militares de España para el servicio del Ejército y de la Armada*, extendidas por Carlos III en el año 1769 referidas a la justicia militar)<sup>8</sup> (Fazio, 2005a: 1), sino también por el sistema de

<sup>7</sup> Juan Czetetz fue un militar húngaro que luego de su boda en España con la sobrina de Juan Manuel de Rosas se radicó en la Argentina (Cutolo, 1968; Lois, 2002).

<sup>8</sup> El nuevo sistema de justicia militar fue establecido en 1895 por la Ley N° 3190 la cual incluyó “los retiros militares, dándole carácter de obligatorio a determinada edad para cada grado y estableciendo una escala que regulaba el porcentaje de pensión de retiro según los años de servicio; la creación, por Ley N° 3305 de las Intendencias Militares, ocupadas de adquirir y proveer los víveres, uniformes y materiales de sanidad para el Ejército; la separación de los Ministerios de Guerra y de Marina, por Ley N° 3727, de Ministerios, del 12 de octubre de 1898” (Fazio, 2005b: 8).

reclutamientos de soldados,<sup>9</sup> quienes no contaban con ningún tipo de instrucción en materia castrense. En este contexto institucional, la Inspección y Comandancia General de Armas (que dependía del Ministerio de Guerra y Marina), tenía por función administrar y regular todo lo referente en materia militar. A su vez, de la Inspección y Comandancia General de Armas “dependían los inspectores y comandantes destacados en las provincias” (Scenna, 1980: 77).

La Mesa de Ingenieros tenía por objetivo la realización de planos militares, tomando como base los datos que aportaban las expediciones de los grupos de las milicias que trabajaban en las campañas. También estaba entre sus funciones centralizar todos los planos<sup>10</sup> que se venían haciendo bajo la Inspección y Comandancia General de Armas y realizar “el relevamiento topográfico del terreno” (Zusman, 1996: 36).

La Mesa de Ingenieros estuvo en actividad aproximadamente lo que duró la Guerra del Paraguay (1865-1870). Existe cierto consenso en pensar que dicha guerra dejó en evidencia la necesidad de organizar la estructura del Ejército y la necesidad de contar con un Ejército profesional. Así, en la década de 1870, se produjo el primer reglamento de *Instrucción General Militar*, que contenía normas generales para el Ejército. Este reglamento era una guía para los cuadros, que les enseñaba el debido desempeño de los servicios internos en la guarnición y durante la campaña (Fazio, 2005b: 9).

---

<sup>9</sup> El Servicio Militar Obligatorio, que instruyó a los hombres argentinos en temas militares, fue establecido recién en 1901 (Rodríguez Mola, 1983).

<sup>10</sup> Entre los trabajos recopilados podemos destacar los mapas de José Álvaro Condarco, quien realizó levantamientos topográficos en la zona andina por órdenes del general San Martín en 1816; el mapa de la frontera del Chaco, que realizó el coronel Alfredo Graty por órdenes de capitán Justo de Urquiza en 1860. También se encuentran entre estos trabajos los mapas realizados en 1862 por el teniente coronel Manuel Olascoaga; y el coronel Lucio V. Mansilla, jefe de la frontera sur de Córdoba.

En este contexto de organización, se creó en 1870 el Colegio Militar de la Nación. Dos años después, en 1872 la Mesa de Ingenieros quedó adscripta a la Secretaría del Ministerio de Guerra y pasó a denominarse “Oficina de Ingenieros Militares”. Esta modificación no implicó cambios en el personal (que seguía siendo el mismo: el sargento mayor Melchert; Wysocki, quien estaría a cargo de la Oficina Topográfico Militar, junto a Olascoaga; Francisco Host y los ingenieros Alfredo Ebelot y Octavio Pico), sin embargo, se inscribió dentro de los cambios institucionales que comenzaban a darse en el seno del Ejército.

### *II.1.3. La Oficina Topográfica Militar 1879-1885*

Con la Campaña al Desierto llevada a cabo por el general Julio Argentino Roca en 1879 sobre los territorios indígenas de la Patagonia norte, se creó la Oficina Topográfico Militar. La Oficina quedó a cargo del general Manuel Olascoaga (1831-1911), quien había estado al frente de la realización del plano topográfico de la Campaña al Desierto y cuyos resultados fueron publicados en el *Estudio Topográfico de la Provincia de la Pampa Río Negro* (publicado en 1885 por Ostwald y Martínez). El segundo jefe era el sargento mayor Jordán Wysocki (1830-1883) quien también contaba con gran experiencia en el saber topográfico y geográfico del país. Si bien había recibido su formación en su país de origen (más específicamente en la Escuela Superior Técnica de Polonia), una vez llegado a Buenos Aires, en 1867, había trabajado bajo las órdenes de Czetz en la provincia de Santa Fe. Realizó el relevamiento topográfico de la Pampa y los planos de la nueva línea de fronteras ocupada por las fuerzas de la División Costa Sud en Puan, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, y el trazado de nuevas líneas de fortines en el Territorio Nacional del Chaco.

El resto del personal de la Oficina Topográfica Militar se componía de un teniente coronel, un sargento mayor y dos dibujantes con sueldo de

capitán. Según el decreto firmado por el presidente Carlos Pellegrini<sup>11</sup> el 5 de diciembre de 1879 que dio inicio a la Oficina Topográfica Militar, “el jefe nombrado propondrá los empleados subalternos debiendo estos ser militares” (IGM, 1951: 15).

Entre los objetivos de la Oficina Topográfica Militar se menciona que, además de realizar trabajos trigonométricos, debía “reunir bajo [su] dirección los trabajos geográficos, topográficos y cartográficos que hasta [entonces] se realizaban en forma aislada” (IGM, 1950: 4), realizar dibujos de perfiles en los horizontes, investigar la historia natural de los territorios por donde avanzaban las comisiones y tomar notas para el diario general y los libros de contabilidad de la Comisión.

Varios autores señalan que no es casual que esta oficina se haya formado el mismo año en que se realizó la Campaña al Desierto (Zusman, 1996; Lois, 2004). De hecho, los objetivos de la Oficina se enmarcan en las necesidades del proceso de formación territorial: siguiendo a Zusman (1996) insistimos en que, desde el punto de vista material, este proceso necesitó de:

1. el reconocimiento del espacio a ser dominado (exploraciones);
2. de la recopilación de toda información referente a las condiciones físicas y las potencialidades económicas;
3. de la sistematización del conocimiento obtenido en las actividades anteriores con el objetivo de la valorización económica, pero también para la construcción de argumentos que sirvieron para la defensa de las pretensiones territoriales (cartografía, relatos de viaje).

---

<sup>11</sup> Carlos Pellegrini gobernó la República desde el 8 de agosto de 1890 al 12 de octubre de 1892.

La Oficina estuvo en funcionamiento hasta el 2 de enero de 1884, cuando se creó el Estado Mayor General del Ejército (así se eliminaba la antigua Inspección y Comandancia General de Armas). Según Fazio (2005b), la creación del Estado Mayor fue una de las principales medidas que tomó el Estado Nacional orientadas a la reforma del Ejército. Desde el ángulo que seguimos aquí, interesa plantear que el Estado Mayor General del Ejército en gran medida absorbió las funciones de la Oficina Topográfica Militar y, como veremos, incorporó otras nuevas.

#### *II.1.4. La IV Sección de Ingenieros Militares: Topografía y Cartografía 1885-1895*

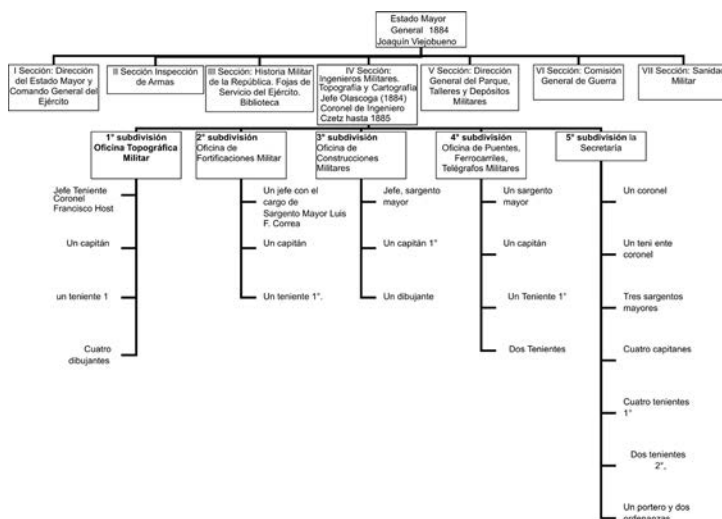
Un año después de haberse creado el Estado Mayor General del Ejército<sup>12</sup> se fundó la IV Sección de Ingenieros Militares, Topografía y Cartografía (Figura 2), cuyo jefe fue el coronel Juan Czetz y su secretario, el coronel Benjamín García Aparicio (quien llegaría a dirigir el Instituto Geográfico Militar entre 1910 y 1916).

La IV Sección (que se subdividía a su vez en cinco Oficinas) mantuvo el rótulo de la antigua Oficina Topográfica Militar para denominar a la primera de sus subdivisiones. El personal de la 1° Subdivisión, denominada como dijimos “Oficina Topográfica Militar”, estaba conformado por un jefe que detentaba el rango de teniente coronel, un capitán, un teniente 1° y cuatro dibujantes.

Las otras Subdivisiones de la IV Sección estaban orientadas a la infraestructura, tal como puede apreciarse en los rótulos que tenían.

<sup>12</sup> En 1886, el Estado Mayor General estaba presidido por el general de división Joaquín Viejobuena y se subdividía en siete secciones; a saber: I Sección Dirección del Estado Mayor y Comando General del Ejército; II Sección Inspección de Armas; III Sección Historia Militar de la República. Fojas de Servicio del Ejército. Biblioteca; IV Sección Ingenieros Militares. Topografía y Cartografía; V Sección Dirección General del Parque, Talleres y Depósitos Militares; VI Sección Comisión General de Guerra y VII Sección Sanidad Militar (IGM, 1951: 20).





**Figura 2.** Organigrama de la IV Sección de Ingenieros Militares, Topografía y Cartografía. Elaboración propia.

La 2ª Subdivisión se denominó “Oficina de Fortificaciones Militares” (compuesta por un jefe con el cargo de sargento mayor, un capitán y un teniente 1º); la 3ª Subdivisión se llamó “Oficina de Construcciones Militares” (contaba con un jefe, sargento mayor, un capitán, un teniente 1º y un dibujante); la 4ª Subdivisión se nombró “Oficina de Puentes, Ferrocarriles y Telégrafos Militares” (su personal se componía de un sargento mayor, un capitán, un teniente 1º y dos tenientes 2º); y, por último, la 5ª Subdivisión era la “Secretaría y Archivo” cuyo personal contaba con un jefe con el cargo de teniente, un coronel, un teniente coronel, tres sargentos mayores, cuatro capitanes, cuatro tenientes 1º, dos tenientes 2º, un portero y dos ordenanzas (IGM, 1951: 33).

No es demasiado difícil imaginar para qué quería el Estado argentino una oficina militar cuyo trabajo estuviera enfocado a la infraestructura del país: en el momento en que se inauguró la IV Sección, la Argentina

se encontraba expandiendo su economía. Más específicamente, entre 1880 y 1914, la Argentina se alejaba de su posición relativamente marginal en la economía mundial y se integró al sistema internacional logrando importantes avances económicos (Saborido y de Privitello, 2006: 110). Por otro lado, todo este crecimiento económico implicó un aumento de las exportaciones. , que puso de manifiesto la necesidad de expandir, organizar y planificar la infraestructura de comunicaciones y transporte del país. De hecho, en este período se realizó la mayor parte de la infraestructura ferroviaria: se pasó de una red ferroviaria que en 1870 tenía una extensión de 732 km a 9.432 km en 1890 y en 1910 la red alcanzó los 27.994 km (Floria y García Belsunce, 2003: 712). Esto volvía necesaria la creación de una oficina que se encargara de la planificación territorial.

#### *II.1.5. La 1° División Técnica 1895-1904*

El general Alberto Cadevilla (1856-1905), quien había egresado del Colegio Militar de la Nación en 1873, ya había cumplido servicio en distintas regiones del país y había estado a cargo del Colegio Militar (1893) cuando fue designado jefe del Estado Mayor del Ejército en 1895. Una de sus primeras medidas en este cargo fue la renovación en el organigrama del Ejército: fraccionó el Estado Mayor en tres divisiones: 1° División Técnica, 2° División Instrucción y 3° División Inspección (Figura 3). Esta nueva organización, si bien cerró definitivamente la IV Sección, seguía manteniendo una agenda de trabajo orientada hacia la infraestructura.

Dentro de este nuevo organigrama, la nueva oficina encargada de las tareas topográficas era la 1° División Técnica que había quedado bajo las órdenes del mayor ingeniero Luis Dellepiane (1865-1941), quien se había formado como ingeniero en la academia que dirigía Czetzy en la IV Sección y en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

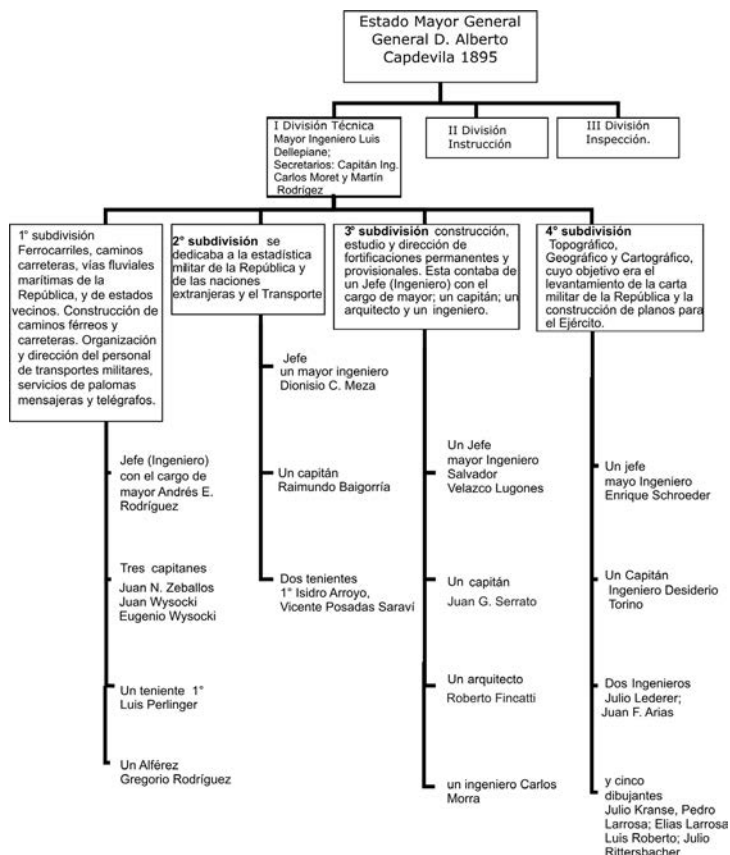


Figura 3. Organigrama de la 1ª División Técnica. Elaboración propia.

La 1ª División Técnica estaba formada, a su vez, por cuatro subdivisiones. La 1ª Subdivisión se llamó “Ferrocarriles, caminos y carreteras, vías fluviales y marítimas en el interior de la República, y en los estados vecinos” y estaba consagrada a la infraestructura. Tenía por función la construcción de caminos férreos y carreteras, la organización y la dirección del personal de transportes militares, el servicio

de palomas mensajeras y telégrafos. Su personal contaba con un jefe (ingeniero) con el cargo de mayor, tres capitanes, un teniente 1º y un alférez.

Por otro lado, la 2º Subdivisión se denominaba “Estadística militar de la República y de las naciones extranjeras y transporte”. El personal de esta subdivisión se componía de un jefe (ingeniero) un capitán y dos tenientes.

La 3º Subdivisión recibió el nombre de “Construcción, estudio y dirección de fortificaciones permanentes y provisionales” y su objetivo era la organización de construcciones de edificaciones militares. Su personal estaba compuesto de un jefe (ingeniero) con el cargo de mayor, un capitán, un arquitecto y un ingeniero.

Mientras que la 2º y la 3º subdivisiones se abocaban a cuestiones más ancladas en la esfera castrense, la 1º se enfocaba en las cuestiones de infraestructura.

Por último la 4º subdivisión, rotulada “Servicio Topográfico, Geográfico y Cartográfico”, tenía el objetivo de levantar la carta militar de la República y la construcción de planos para el Ejército. Esta subdivisión incorporaba entre su personal a cinco técnicos dibujantes indispensables para los trabajos cartográficos (un jefe, también ingeniero con el cargo de mayor, un capitán ingeniero, dos ingenieros y cinco dibujantes) (IGM, 1951: 34).

### *II.1.6. 3º División: Instituto Geográfico Militar*

Con el cambio de siglo y en el contexto de una nueva reorganización institucional, la 1º División Técnica, pasó a constituir la 3º División. En el decreto que hace mención a esta última modificación, –inserto en el Adicional del *Boletín Oficial* N° 12 del 18 de enero de 1904–,

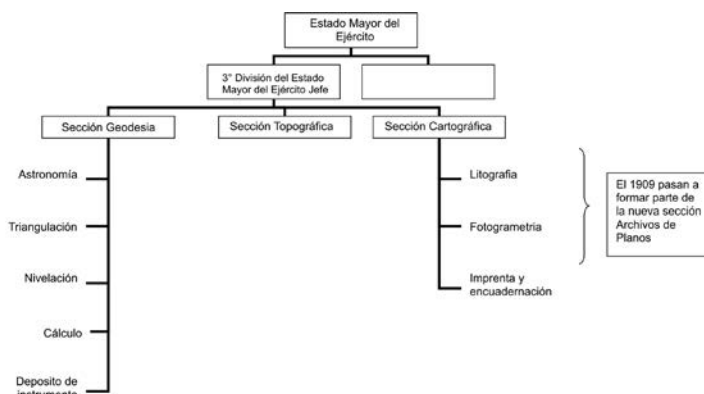


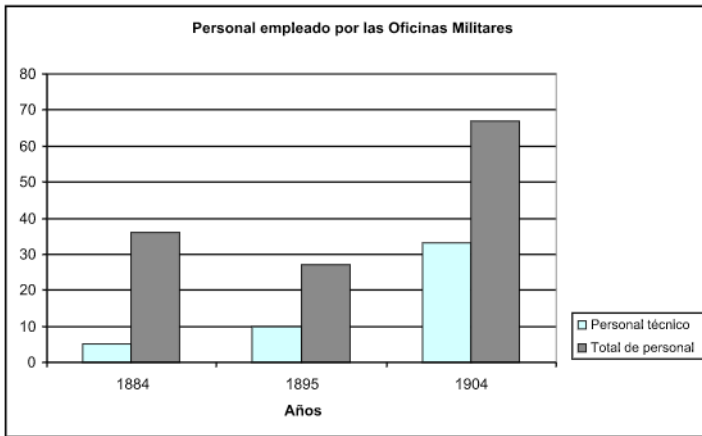
Figura 4. Organigrama de la 3ª División o IGM. Elaboración propia.

aparece por primera vez el nombre de Instituto Geográfico Militar. Según el *Boletín Militar* N° 4 del mismo año, el Instituto Geográfico Militar o 3º División se dividía en tres secciones 1) Geodesia, 2) Topografía y 3) Cartografía (Figura 4).

A su vez, la Sección Geodesia contaba con cinco áreas: Astronomía, Triangulación, Nivelación, Cálculos y Depósito de Instrumentos; la Sección Cartográfica se dividía en: Litología, Fotogrametría e Imprenta y Encuadernación. Por otro lado, la Sección Topografía no contaba con subdivisiones.

Uno de los cambios más sustanciales que encontramos con la creación de la 3º División es que el perfil profesional del personal del Instituto era mucho más técnico de lo que había sido en las otras oficinas militares<sup>13</sup>

<sup>13</sup>El personal se componía de un jefe, coronel o teniente coronel; dos jefes de sección tenientes coroneles o mayores; veintinueve auxiliares entre jefes y oficiales; un ayudante de la división; dos escribientes; un ingeniero civil, jefe de la Sección Geodesia; tres ingenieros civiles; dos cartógrafos; un mecánico de precisión; dos litógrafos; cuatro tipógrafos; dos dibujantes calígrafos; dos fotógrafos; dos computadores; dos impresores; un maquinista; cuatro ayudantes; dos ayudantes fotógrafos; dos aprendices de dibujo; un aprendiz mecánico y dos ordenanzas.



**Gráfico 1.** Cantidad de personal técnico. Elaboración propia.

e incluía la presencia de auxiliares y ayudantes de los profesionales encargados de la topografía. Contaba, además, con una Brigada Obrera Topográfica,<sup>14</sup> compuesta por un suboficial, dos sargentos, diez cabos y veinticinco soldados. La brigada fue elevada a compañía en 1906, lo cual demuestra la mayor atención e importancia que se comenzó a dar a las tareas topográficas. En 1909, se creó otra sección denominada “Talleres Gráficos”, que tenía bajo su dependencia Litología y Fotogrametría, dos áreas que hasta entonces habían dependido de la Sección Cartográfica.

El rasgo sobresaliente de la 3<sup>o</sup> División Instituto Geográfico Militar fue la progresiva especialización técnica, profesional e institucional. Esta especialización se manifestó fundamentalmente en tres planos. En primer lugar, con la creación de la 3<sup>o</sup> División o IGM se introdujeron modificaciones significativas en la planta de personal afectado: por un lado,

<sup>14</sup> En el escalafón militar, el nivel más bajo de un grupo es el Comando de Cuerpo, le sigue la Brigada, luego el Batallón y finalmente, la Compañía.

hubo un notorio incremento en el número de personas empleadas<sup>15</sup>: mientras que el total del personal que trabajaba en la IV Sección era de treinta y siete y en la 1° División era de veintitrés, en el IGM este número se incrementó a sesenta y siete personas empleadas (sin contar a la brigada obrera). Por el otro, hubo un aumento en la cantidad de técnicos y profesionales calificados en las tareas de geodesia, cartografía y topografía: mientras que en las anteriores oficinas los únicos profesionales contratados eran ingenieros o dibujantes, con la creación del IGM el espectro profesional fue más amplio: comenzaron a ser requeridos otros especialistas (mecánicos, fotógrafos, maquinista, etcétera) (Gráfico 1).

En segundo lugar, se registró una paulatina consolidación de un saber más específico en torno a los métodos para llevar a cabo las tareas cartográficas y topográficas, que se apoyó en la especificidad del trabajo topográfico (que puede apreciarse en los rótulos que reciben la subsecciones de las oficinas antes mencionadas).

Los rótulos de las secciones Geodesia, Topografía y Cartografía son nombres de saberes que ya estaban muy desarrollados para la época y que remitían a prácticas científicas específicas. Estos refuerzan la idea de que la oficina se ocupa de un saber técnico especializado y, por tanto, reservado para personal idóneo y técnicamente preparado. Por otro lado, la utilización de estos rótulos –asociados a campos de saber– llevó al reemplazo paulatino de las designaciones descriptivas que tenían las oficinas anteriores (cuyos rótulos desglosaban todas o gran parte de las tareas desarrolladas, como los de las subdivisiones de la 1° División Técnica).

---

<sup>15</sup> Este incremento debe enmarcarse dentro de un proceso más general que abarca la modernización del Ejército como institución: “el ejército permanente creció de aproximadamente 7.000 hombres en 1890 a 30.000 en 1910” (Fazio, 2005b: 6).

Por último, el Instituto Geográfico Militar sufrió varias reorganizaciones posteriores que acentuaron el perfil técnico y especializado. Por ejemplo, en 1917, se modificó el personal:<sup>16</sup> se incluyó por primera vez profesionales geodestas dentro del plantel del Instituto (Cuadro 1).

Academia de guerra de Berlín Distribución de las Ramas de Estudio					
Primer Curso		Segundo Curso		Tercer Curso	
Materia de Estudio	Horas Semanales	Materia de Estudio	Horas Semanales	Materia de Estudio	Horas Semanales
Táctica	4	Táctica	4	Táctica	2
Historia De la Guerra en la antigüedad	4	Historia De la Guerra	4	Historia De la Guerra	4
		Media de Comunicación y transporte	2	Servicio del Estado Mayor	4
Estudio de Armas de Guerra	3	Levantamiento de planos	2	Ataque y Defensa de las Plazas	3
Fortificación	3	Derecho Penal Militar	1	Nociones de Administración y Derecho	2
Historia	3	Higiene Militar	1	Historia	3
Geografía General	2	Geografía Militar	2	Matemática	2
Matemático	4	Historia	3	Geodesia	3*
Geografía Física	2*	Matemática	3	Química	2
Francés	6	Física	2*	Francés	6
Ruso	6	Frances	6	Ruso	6*
Total	25	Ruso	6	Total	24/25
		Total	24/25		

**Cuadro 1.** Incremento del personal técnico. Elaboración propia.

<sup>16</sup> Un geodesta jefe, un geodesta astrónomo de 1ª clase, tres geodestas de 1ª clase, cuatro geodestas de 2ª clase, tres auxiliares geodestas de 1ª clase, tres auxiliares geodestas de 2ª clase, tres auxiliares principales calculistas, tres auxiliares de 1ª clase, un mecánico de precisión, cinco topógrafos de 1ª clase, cinco topógrafos de 2ª clase, dos cartógrafos de 1ª clase, dos cartógrafos de 2ª clase, siete dibujantes de 1ª clase, siete dibujantes de 2ª clase.



Pese a esta incorporación, la Sección Geodesia fue reformulada y pasó a ser llamada Sección Trigonométrica, mientras que las secciones Cartográfica y Topográfica conservaron su nombre. En esta época, el personal estaba distribuido de la siguiente manera: en la Sección Trigonométrica había un geodesta a cargo de la sección y veintiún empleados; la Sección Topográfica contaba con diez topógrafos y en la Sección Cartográfica había dos cartógrafos y catorce dibujantes.

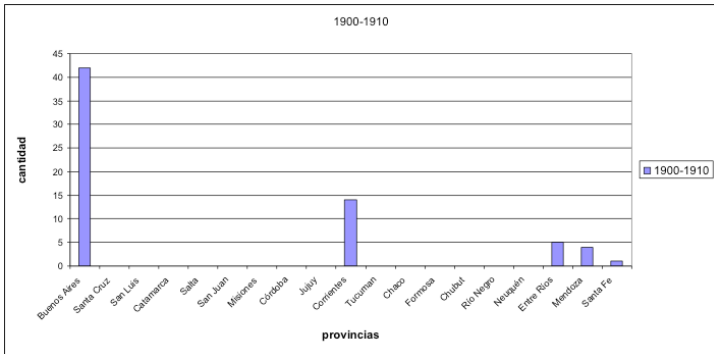
Es evidente que el Instituto Geográfico Militar iba adquiriendo progresivamente un carácter cada vez más específico. Finalmente, en 1918, la 3ª División se independizó del Estado Mayor General del Ejército y pasó a conformar una de las Grandes Reparticiones del Ministerio de Guerra. Con esta nueva organización, el “objetivo fundamental fue el levantamiento de la carta y los trabajos geodésicos para que sirvan de apoyo en el orden militar y civil” (IGM, 1979: 19). Esta independencia institucional sugiere la importancia que el Estado le estaba otorgando a las tareas cartográficas.

## **II.2. Las campañas topográficas: nuevas metodologías cartográficas**

Si bien con la creación del Instituto Geográfico Militar los trabajos estrictamente de orden militar no dejaron de hacerse (y de hecho siguen siendo predominantes), durante la primera década del siglo XX comenzaron a levantarse mapas a escala 1:50.000 y 1:100.000 de las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Salta, Entre Ríos y Santa Fe. En las provincias de Buenos Aires<sup>17</sup> y de

---

<sup>17</sup> Las planchetas de la provincia de Buenos Aires eran las siguientes: Capital-Avellaneda, Lomas, Martínez y Otamendi (1907); Capital-Palermo, Burzaco, Campo de Mayo,



**Gráfico 2.** Levantamientos durante la primera década del siglo XX. Elaboración propia.

Mendoza<sup>18</sup> también se realizaron, durante estos primeros años, trabajos topográficos a una escala 1:25.000 (Gráfico 2). Aunque la selección de zonas tampoco seguía un plan cartográfico definido ni se correspondía con un programa cartográfico más general, es posible identificar una característica en común que compartían todos estos levantamientos: por lo general, los espacios relevados eran áreas cercanas a ciudades. De esta manera, se observa un paulatino abandono de las zonas que durante el siglo XIX habían sido de primordial interés cartografiar para incorporarlas simbólica y materialmente al Estado Nacional. Pero, teniendo en cuenta que no se trataba de cartografiar territorios de operaciones militares, ¿qué tipo de metodología se usó para relevar estas zonas? Las campañas topográficas comenzaron a articular diferentes etapas de trabajo.

Capital-Flores, Capital-Puerto, Merlo y San Miguel (1908); Estancia Álvarez, Florencio Varela, General Pacheco, Monte Grande, Morón, Pereyra, San Fernando, San Justo, San Martín, San Benito, Bahía Blanca, Grünbein y Cuatros (1909); Libertad, Monte Casero, Pujol, Vedoya, Rincón Bonete, Rincón San Pedro, Banfield, Escobar, Lomas Oeste, Matheu, Quilmes, Toro sur, Wilde y Paraná (1910) (IGM, 1912: 20).

<sup>18</sup> Entre 1904 y 1906 se levantaron las planchetas de Mendoza, Garín y Toro (IGM, 1912: 22).



Una campaña implicaba el despliegue de una organización de profesionales que diseñaran en gabinete los procedimientos que se iban a desarrollar en el campo. La preparación de una campaña topográfica requería una serie de pasos. En un primer momento, había que hacer un conjunto de tareas de gabinete, previas a la salida de campo, tales como: la verificación del estado del instrumental con que se realizarían las mediciones, la recopilación de toda aquella cartografía de la región a levantar que pudiera ayudar a la ubicación de los topógrafos en el campo, la realización de un anteproyecto de triangulación.<sup>19</sup>

Luego se procedía a la campaña en el campo, que en una primera instancia consistía en el reconocimiento rápido de la zona de trabajo realizando estaciones<sup>20</sup> en lomas, torres o cualquier edificio elevado con el objetivo de hacer un estudio del horizonte y de la visibilidad de los futuros puntos trigonométricos. Una vez hecho el reconocimiento, se procedía al relevamiento del terreno y al establecimiento de las coordenadas de los puntos. Las coordenadas se calculaban por medio de goniómetros.<sup>21</sup> Los datos obtenidos con el instrumental se iban volcando sobre una planilla (Figura 5) que facilitaba la realización de los cálculos necesarios para obtener la coordenada definitiva

---

<sup>19</sup> “La triangulación tiene por objetivo fijar, sobre la superficie a ser cartografiada, la posición relativa en distancia y en dirección de los puntos fundamentales o ‘puntos geodésicos’, sobre los cuales se apoyará la red de cuadrícula de los mapas. Consiste en cubrir la superficie estudiada con una red de referencias siguiendo los vértices de los triángulos cuyo conjunto constituye una ‘cadena de triángulos’ basada en una orientación general conveniente” (Joly, 1990. Citado en Fernandes de Souza Neto, 2006: 2).

<sup>20</sup> Las estaciones son los lugares elegidos para la medición, es decir, los puntos que el topógrafo considera más convenientes para medir y otorgar datos de latitud y longitud o dato altimétrico.

<sup>21</sup> Se llama goniómetros a los instrumentos (sextante, astrolabio, teodolitos, etcétera) capaces de medir ángulos. Generalmente, estos instrumentos cuentan con un semicírculo o círculo graduado de 180° a 360°, con los que es posible medir ángulos entre una estrella y el horizonte. De esta manera si el operador del instrumento conoce la elevación de la estrella y la hora del día es posible determinar, con cálculos matemáticos, la latitud del lugar con bastante precisión.

del punto. La densidad y la distribución de los lugares elegidos para medir las coordenadas (puntos trigonométricos) estaban en función de las características de la zona (aunque se acordaban de antemano como parte de las tareas de gabinete). Los ayudantes de los topógrafos debían, a su vez, realizar marcas físicas y materiales (señales) que hacían visibles las estaciones y que se tomaban como punto de referencia cuando se estaba calculando la triangulación. En las zonas llanas, por lo general, las señales eran confeccionadas con maderas de por lo menos 4 m de altura; en zonas montañosas, se construía una pirca de 2 m aproximadamente. También se construían cercos de hierro para la protección del mojón que señalizaba los puntos trigonométricos ya medidos.

Otra de las tareas que se hacían en el campo consistía en la redacción de monografías de los mojones y del paisaje. Estas eran fundamentales para trabajos topográficos posteriores (tanto de campo como de gabinete) y en caso de no hacerlas, era obligación del topógrafo indicar la razón por la cual no se había realizado. Las monografías tenían que incluir los datos tomados en el momento en que se medía el punto y debían tener un nombre (que tenía que ser lo más corto posible y hacer referencia al lugar donde se encontraba ubicado). Debía, a su vez, estar indicado de manera clara el acceso a los puntos desde un pueblo o desde la estación ferroviaria más cercana, y ese recorrido tenía que estar señalado con las palabras “izquierda” y “derecha” para mostrar la dirección del itinerario.

Cuando los puntos se ubicaban en lugares que no tenían cerca detalles de infraestructura (rutas, caminos, ferrocarriles, etcétera) como para hacer referencia, se recurría a otros elementos planimétricos, como la hidrografía de la zona. Además, la monografía debía incluir un croquis, sobre todo, altimétrico, que tenía que contener la mayor cantidad de detalles posibles (la referencia altimétrica debía estar aunque

no fuera muy acorde con la escala del croquis). La descripción tanto visual como textual del paisaje que rodeaba el punto era fundamental.

Como puede apreciarse, la realización de un trabajo topográfico sistemático no era tarea sencilla sino que implicaba dos tipos de levantamientos: uno planimétrico y el otro altimétrico. El levantamiento *planimétrico* tiene por objetivo determinar las coordenadas planas<sup>22</sup> de los objetos que se quiere representar en un plano o mapa, de manera que cada objeto representado queda definido por sus coordenadas. Los métodos con que se realiza el levantamiento planimétrico son la triangulación y la poligonación. El levantamiento *altimétrico*, en cambio, tiene por función determinar las diferencias de altura entre los objetos representados a partir de una superficie de referencia.<sup>23</sup> Existen diferentes métodos para realizar el levantamiento altimétrico. Uno de los más antiguos es el *barométrico*, que consiste en determinar la diferencia de altura entre dos puntos a partir de la medición simultánea de la presión atmosférica sobre cada uno de los puntos seleccionados. La diferencia de valor entre ambos puntos corresponde a la diferencia de altura. El método *trigonométrico*, en cambio, determina la diferencia de altura a partir de medir el ángulo vertical que se establece desde una estación trigonométrica donde se coloca el teodolito y el punto a medir. Se apoya en los principios básicos de la

---

<sup>22</sup> Las coordenadas planas pueden ser: coordenadas polares que contienen rumbo (ángulo que forma la visual de un punto con el norte magnético en el sentido de la agujas del reloj) y magnitud (distancia de la semirrecta que queda determinada entre el punto a ser representado y el punto de origen del sistema de referencia), o coordenadas cartesianas, que son aquellas que se calculan a partir de ejes cartesianos en los que cada punto representado queda determinado por un valor en el eje de la abscisas y otro en el eje de la ordenada.

<sup>23</sup> La primera superficie de referencia utilizada por convención en la Argentina fue en 1899 el cero del Riachuelo. De hecho, este DATUM fue utilizado por el IGM para sus primeros trabajos topográficos. Luego, ya en la década de 1940, el IGM, junto a otras instituciones gubernamentales, realizaron mediciones y ubicaron un nuevo cero altimétrico geodésico en Tandil, provincia de Buenos Aires, en relación al mareógrafo de Mar del Plata. Cuando la medición de la altura es referida a esta superficie la referencia acordada será una *cota absoluta* y será una *cota relativa* si toma cualquier otra superficie de referencia.

trigonometría, es decir, se calcula a partir de la medición de ángulos y distancias de un triángulo. En cambio, la determinación de la altura a partir del método *geométrico* implica utilizar un instrumento de medición finamente nivelado y dos miras que son una especie de reglas que se colocan en forma vertical por delante y por detrás del instrumento. El operador desde el instrumento establece una visual horizontal hacia la mira que está por adelante y por atrás del mismo. Luego, para que la medición tenga mayor precisión, la mira trasera cambia su posición (adelante del instrumento) y se repite la medición. En todos los casos, es importante partir de un mismo cero altimétrico si se quiere sobre todo comparar los valores entre sí.

Por otro lado, existe un método denominado *taquimetría*, a través del cual es posible realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico simultáneamente.

En términos generales, los procedimientos del levantamiento topográfico (antes de la introducción de la moderna fotografía y las técnicas electrónicas) pueden resumirse de la manera siguiente:

- 1) la determinación de un nivel medio del mar, cuando menos en un punto, al cual se refieren todas las altitudes; 2) el levantamiento preliminar con la plancheta a fin de seleccionar los vértices convenientes para la triangulación y la erección de balizas sobre ellos; 3) la determinación de la latitud, longitud y acimut (para la dirección) iniciales, con que se 'anclará' el mapa a la superficie terrestre; 4) la medición cuidadosa de la base o bases con cinta o alambre de aleación especial; 5) la triangulación utilizando el teodolito para observar ángulos horizontales desde la base y puntos balizados; 6) el cálculo de la triangulación y las altitudes, y transferencia de los puntos trigonométricos a las hojas distribuidas a los operadores de las planchetas; 7) el llenado de las hojas, en el trabajo de campo, con todos los detalles topográficos que

sean del caso, como curvas de nivel, ríos, bosques, caseríos, caminos y nombres (Crone, 2000: 228).

Por lo general, los levantamientos topográficos son hechos a escalas con mayor detalle, es decir más grandes que las escalas adoptadas para su impresión. Esto se debe fundamentalmente a que el costo de las publicaciones es muy elevado y aumenta a medida que la hoja topográfica contiene más detalle.

Si bien el IGM toma como antecedentes a las oficinas militares que funcionaron durante el siglo XIX construyendo su propio pasado y apropiándose, de esta forma, de la experiencia topográfica y cartográfica para legitimar su desarrollo cartográfico posterior (Lois, 2004: 3), creemos que con el surgimiento del Instituto Geográfico Militar comienza una nueva manera de llevar a cabo las tareas topográficas: se pasa a una etapa en la que la realización del mapa sigue siendo una tarea de militares pero se convierte en una práctica independiente de las necesidades militares. Se puede decir que las campañas dejan de ser militares para pasar a ser *campañas topográficas* llevadas a cabo por militares.

Esta nueva metodología implicaba trabajo especializado en el que intervenían técnicos con diversas formaciones y ello derivó en una división del trabajo topográfico. De esta manera, la “ejecución [del mapa] dependerá [cada vez más] de diversas corporaciones técnico-profesionales: geodesias, topógrafos, dibujantes y grabadores entre otros; corporaciones que estarán reguladas en su formación, reclutamientos y ejercicio por una detallada reglamentación administrativa” (Nadal y Urteaga, 1990: 10). Esta manera de hacer cartografía es muy diferente al trabajo realizado por las oficinas militares del siglo XIX. Requería además, la necesidad de formar técnicos con capacidad para enfrentar estos nuevos desafíos.



### II.3. Una nueva profesión: los cartógrafos del Estado

Si bien las academias profesionales militares son de larga data y podemos remontarlas hasta la ruptura de los lazos coloniales –como la Academia Militar de Matemática<sup>24</sup> (1810-1812), la Escuela de Matemática de la provincia de Tucumán (1814), la Academia Militar del Consulado de Buenos Aires (1816-1821), el Colegio Militar de la provincia de Buenos Aires (1828-1930)– no fue sino hasta la creación del Colegio Militar (1870), la Escuela de Ingenieros (1885) y la Escuela Superior de Guerra (1900) que comienza la etapa profesional en el Ejército argentino, caracterizada por un creciente interés en capacitar al personal responsable de las tareas cartográficas.<sup>25</sup>

La mayoría de los técnicos cartógrafos y de los ingenieros militares que participaba tanto en la confección de mapas y planos como en la educación de nuevos técnicos, era extranjera y había adquirido su educación en su país de origen. Esta situación, que en un primer momento había sido vista favorablemente ya que el hecho de incorporar a tales eruditos para subsanar la falta de producción nacional daba cierto prestigio, empezó a considerarse un problema hacia fines del siglo XIX. En gran medida porque la participación de extranjeros empezó a ser vista como contraproducente y desfavorable a los intereses de la nación homologando así el acto mismo de producir cartografía y “servir a la patria” (Lois, 2000b: 38).

<sup>24</sup> Esta Escuela fue fundada por Manuel Belgrano y quedó bajo la dirección de Felipe Sentenach quien había, a su vez, diseñado el plan de estudio. Entre las materias obligatorias se encontraba aritmética, geometría plana y trigonometría rectilínea, fortificación de campaña y geometría práctica, que consistía en la división, delineación y transformación de figuras y el levantamiento de planos (Nicolau, 2005: 15).

<sup>25</sup> Para más información sobre los ingenieros militares argentinos véase Martín, de Paula, Gutiérrez (1976), Mazzitelli (2006) y Lois (2007). Una situación análoga al caso argentino es la formación de ingenieros militares españoles y mexicanos. Véase Capel (1982, 2003a, 2003b), Moncada Maya (1984) y Mendoza Vargas (2001), respectivamente.

En este contexto de nacionalización de técnicos, se creó en 1870 el Colegio Militar de la Nación. Si bien su plan de estudio era considerado bastante completo,<sup>26</sup> los alumnos debían complementar sus estudios en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires para obtener el título de ingenieros. Este complemento de instrucción civil en la formación militar fue tomado por Juan Czetz para argumentar que los egresados del Colegio Militar ingresaban a la Facultad de Ingeniería civil y cuando egresaban, años más tarde, pedían la baja en el Ejército “perdiéndose el Estado lo que había brindado en el Colegio Militar” (Martín, De Paula y Gutiérrez, 1976: 240). Czetz tenía experiencia en la formación de ingenieros militares, ya que había sido el primer presidente del Colegio Militar de la Nación y había estado a cargo del Departamento de Ingenieros de Entre Ríos. Por este motivo y mientras estaba a cargo de la dirección de la IV Sección, en 1885, Czetz presentó un proyecto de ley al Jefe del Ejército que dio lugar al decreto por el cual se creó la Escuela de Ingenieros Militares. La Escuela tuvo dos características principales que la diferenciaban de otros intentos institucionales. En primer lugar, fue la primera institución académica que se dedicó exclusivamente a la formación específica de un tipo de arma, la de ingenieros (las anteriores academias estaban enfocadas a la formación de militares oficiales sin importar el tipo de arma o cuerpo al que pertenecieran). En segundo lugar, las clases se dictaban en una oficina militar dedicada exclusivamente a la tarea topográfica (la 1° Subdivisión de la IV Sección) (Mazzitelli, 2006: 5). El curso tenía una duración de cuatro años, y los aspirantes debían haber terminado de cursar en el Colegio Militar de la Nación con calificación sobresaliente.

---

<sup>26</sup> En 1882 una Comisión Examinadora opinó que a pesar de que el programa del colegio cumplía con las materias exigidas, (matemática, castellano, historia, geografía, cosmografía, ordenanza táctica de las tres armas, planimetría, dibujo, inglés, francés y ejercicios de tiro y esgrima) era importante incluir en los cursos superiores la asignatura construcciones militares para completar aún más la formación (Scena, 1980: 50).

La formación académica de los aspirantes a Oficiales de Ingenieros se basaba en conocimientos de ingeniería civil y militar, y en el dominio de las matemáticas. Se impartían cursos tales como Álgebra Superior, Trigonometría Rectilínea y Esférica, Dibujo Lineal y Topográfico, Caminos, y Ferrocarriles, Geometría Analítica, Geodesia I, Dibujo, Puentes, Fortificación Pasajera, Cálculo Diferencial e Integral, Fortificación Permanente, Geodesia II y Astronomía. Además, en forma complementaria, debía cursarse en la Facultad: Geometría Descriptiva I, Geometría Descriptiva II y Mecánica y Arquitectura.

En 1893, el Colegio Militar modificó su curricula y agregó un curso superior específico para ingenieros militares. Esta modificación le permitió otorgar el título de Ingeniero Militar a los oficiales que habían estudiado en la Facultad y que habían obtenido el título de Ingeniero Civil. El Colegio extendía también el título habilitante a aquellos que se habían formado en una institución militar superior de Europa (para los que ya estaban radicados aquí, esto era válido siempre que lo solicitaran dentro de los tres primeros meses de sancionado el decreto que indicaba esta modificación). De esta manera, la Escuela de la IV Sección fue perdiendo sus funciones y fue progresivamente remplazada por los nuevos cursos del Colegio Militar.

En el año 1900, se creó la Escuela Superior de Guerra (ESG), cuyo plan de estudio tuvo, en un primer momento, dos años de duración.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> En primer año, las materias de carácter obligatorio eran las siguientes: reglamentos tácticos, historia militar, artillería (incluso descripción del material), fortificación, topografía, geografía general, historia general, derecho internacional, idioma francés y equitación. Las materias de carácter facultativas eran matemática superior, ciencias naturales (química y física) e idioma alemán. En el 2º año, se dictaban en forma obligatoria: táctica aplicada, historia de guerra, servicio de Estado Mayor, artillería, fortificación, geografía general, historia militar, francés y equitación. Y en forma optativa: geodesia y alemán (Picciuolo, 2000: 68).

En 1904, se le añadió un año más, tal como exigía la Academia de Guerra de Berlín<sup>28</sup> (Cuadro 2).

Así surgió una gran camada de ingenieros militares formados por estos establecimientos que comenzaron a descalificar a sus propios maestros, es decir, a los técnicos extranjeros que habían estado encargados hasta entonces de dirigir la producción de la cartografía nacional.

En efecto, sus jefes se habían formado en sus países de origen, como Juan Czetz y el Ingeniero Geógrafo Militar alemán Francisco Host (1822-1894), entre otros. Muchos de ellos tenían una larga y reconocida trayectoria de trabajo en la Argentina. Tal es el caso de Francisco Host, que desde su llegada al país en 1850 había desarrollado distintas tareas topográficas, entre las que cabe mencionar: el *Plano Topográfico de la nueva línea de frontera ocupada* (que confeccionó junto a Wysocki cuando prestaban servicio en la Mesa de Ingenieros, y participó en la Campaña al Desierto junto al General Julio A. Roca), los trabajos en el límite de la Puna de Atacama (que aportaron datos para la defensa de los argumentos argentinos, y que sirvió durante su actuación como perito en 1881).

Pero ya en la 1° División Técnica la mayoría de los responsables de las secciones y las subsecciones eran militares argentinos que habían realizado sus estudios en la escuela dirigida por Czetz o, una vez

---

<sup>28</sup> El curso de esta academia contaba con una duración de tres años. En el primero se dictaban las siguientes materias tácticas, historia de la guerra en la Antigüedad, estudio de armas de guerra, fortificación, historia, geografía general, matemática, geografía física, francés, ruso. En el segundo año, las materias eran las siguientes: táctica, historia de la guerra, medio de comunicación y transporte, levantamiento de planos, derecho penal militar, higiene militar, geografía militar, historia, matemática, física, francés y ruso. En el tercer año, se agregaba servicio del Estado Mayor, ataque y defensa de las plazas, nociones de administración y derecho y geodesia. Las seis horas destinadas a matemática y geografía física, podían ser sustituidas por francés o ruso (Picciuolo, 2000: 39).

que ésta cerró sus puertas, en el Colegio Militar de la Nación. Dos personas que son tomadas como ejemplo de este tipo de trayectoria son Luis Dellepiane y Carlos Moret.

Tanto el Jefe de la 1° División, Luis Dellepiane, como su Secretario, Carlos Moret, habían nacido en la Argentina y, además de haberse formado en instituciones nacionales, también habían estudiado en escuelas europeas. Dellepiane viajó a Europa para analizar las estructuras de las instituciones topográficas similares a la que él dirigía, con el objetivo de mejorar la estructura de la 1° División. Como resultado del viaje, trajo instrumental para las tareas topográficas (como el alambre de invar, que debido al material con que está confeccionado no sufre deformaciones cuando se lo expone a distintos ambientes y, por lo tanto, permite hacer mediciones más seguras). Por su parte, Carlos Moret, que había participado de la Campaña al Desierto junto al coronel Olascoaga, había obtenido su título de ingeniero en la Escuela de Czetz y más tarde tuvo la oportunidad de perfeccionarse en la Escuela Politécnica de París. Estos estudios le permitirían llegar a ser en 1906 Jefe de la Sección Cartográfica de la 3° División (IGM), cargo que desempeñó hasta 1908 cuando asumió como Director del IGM hasta 1910.

A su vez los jefes de las subsecciones de la 1° División también eran argentinos y se habían formado en escuelas nacionales. Por ejemplo, tanto Andrés Rodríguez (1865-1928), como Salvador Velasco Lugones (1864-1922) habían realizado sus estudios en el Colegio Militar de la Nación, en la Universidad de Buenos Aires y en la Escuela de Ingenieros dirigida por Czetz. Asimismo, Lugones llegaría a ser el primer presidente del Instituto Geográfico Militar, entre 1904 y 1905. Además, Rodríguez y Lugones contaban con amplia experiencia en tareas topográficas y militares porque habían desarrollado tareas en la IV Sección bajo las órdenes de Juan Czetz. También se desempeñaron

como profesores en instituciones militares; por ejemplo, Rodríguez se desempeñó como profesor de matemática y fortificaciones en el Colegio Militar, y llegaría a ser Subrector del propio Colegio Militar en 1899. También dictó cursos en la Escuela de Ingenieros Militares sobre fortificaciones de campaña, fortificación permanente, trigonometría, cosmografía y cálculo integral. Luego, organizó en 1904 la Escuela de Artillería e Ingenieros para la que preparó los programas y la estructura inicial. Por su parte Velasco Lugones, además de haber participado de la Comisión de Límites con Chile entre 1892 y 1895, fue profesor de geografía en el Colegio Militar de la Nación y catedrático de fortificaciones en 1895. Además fue profesor de matemática en el Colegio Nacional sección Sur en 1897, y también, profesor sustituto de geodesia y fortificaciones en la Facultad de Ciencias Exactas. Enrique Schröder, quien también estaba a cargo de una de las subsecciones de la 1° División, había obtenido su título de ingeniero civil en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires, y se había incorporado al Ejército en 1888 bajo las órdenes de Czetzy con quien había adquirido gran experiencia en tareas topográficas.

Esto no significa que se hubiera excluido a todo el personal extranjero. Por ejemplo, el ingeniero Julio Lederer, de origen húngaro, formó parte en 1890 de la IV Sección, desarrollando actividades topográficas. Luego trabajó en la 1° División Técnica bajo las órdenes de Enrique Schröder para desarrollar levantamientos en la región andina y atender trabajos astronómicos y geodésicos. Más tarde, estuvo a cargo de la Sección Geodesia del IGM hasta 1912.

El desplazamiento de los técnicos extranjeros hacia cargos de menor jerarquía parece haber formado parte de una política sistemática cuya contracara era que los cargos jerárquicos estuvieran reservados para oficiales con nacionalidad argentina (Lois, 2006). Pero también estos cargos implicaban un contacto cotidiano con el personal técnico que

estaba a cargo de la realización de las tareas topográficas, así que de alguna manera se puede considerar que estas personalidades extranjeras seguían formando profesionales y técnicos. De hecho, desde 1904 la presidencia del Instituto Geográfico Militar estuvo siempre bajo la responsabilidad de militares que habían recibido su formación tanto militar como topográfica en instituciones nacionales militares, aunque algunos complementaron sus estudios en instituciones europeas.

Por otra parte, siguieron surgiendo nuevas escuelas dedicadas a la formación de técnicos militares orientados al saber cartográfico y topográfico cuyas currícula seguían apoyándose fuertemente en las matemáticas y en el dibujo.

Así, en 1904 en la Escuela de Aplicación de Artillería de Ingenieros (a cargo del general Pablo Riccheri) se impartían cursos de construcciones, cálculo infinitesimal, química, física, dibujo, topografía y geodesia.

Un año más tarde comenzaron a aparecer instituciones y cursos destinados a formar personal auxiliar de los cartógrafos militares: se creó la Compañía de Obreros Topográfica en la 3° División y, más tarde, una escuela de Dibujante Litógrafo Tipógrafo (1912) y la Escuela de Aprendices Topográficos (1916), ambas dentro de la 3ra División del Ejército. En 1917, ante el cierre de estas escuelas, se comenzó a impartir cursos teórico-prácticos de perfeccionamiento destinados a topógrafos que quisieran profundizar sus conocimientos de topografía, fotografía y dibujo; sus egresados recibían el título de Planchetistas (IGM, 1979). En la década de 1920 se creó la Escuela de Topógrafos, adscripta a la División Topografía de la 3° División. Esta Escuela, que cerró sus puertas en 1926, formaba especialistas en fotogrametría. En 1937, se creó la Escuela de Topógrafos, que impartía cursos de dos años de duración y otorgaba el título de Topógrafo. Esta institución

que formó técnicos en topografía, ayudantes de geodestas, calculistas y dibujo cartográfico, tenía como requisito para su ingreso tener aprobado el 3° año del colegio secundario, ser mayor de 18 años y ser argentino nativo. La Escuela no dependía del Ministerio de Educación, por lo cual tuvo que cerrar en 1941 con la sanción de la Ley de la Carta (donde se establecía que el personal técnico que desempeñara funciones, tanto en el campo como en el gabinete, debía ser argentino y poseer título habilitante otorgado por la Universidad Nacional o por escuelas que dependieran del Ministerio de Educación).

A medida que el IGM se iba consolidando como actor altamente especializado para desarrollar las tareas cartográficas del país fueron surgiendo áreas de trabajo dentro del propio Instituto Geográfico Militar, con el objetivo de formar técnicos auxiliares y aprendices. Estas escuelas dictaban cursos cortos y especializados, estaban orientados a formar técnicos especializados en una sola actividad de todas las que implica el trabajo topográfico (planchetistas, dibujantes, especialistas en fotogrametría, etcétera). Ello hacía cada vez más marcada la división de tareas.

A su vez, esto nos ayuda a suponer que existía cierta urgencia por contar con un plantel de técnicos lo suficientemente numeroso y con la capacidad necesaria para resolver los problemas que implicaba la realización del trabajo cartográfico y topográfico. En este contexto estos cursos cubrían bien esta demanda y permitían evitar la formación universitaria (que implicaba mucho más tiempo y dedicación).





## Capítulo III

### Los ejes de la política cartográfica

#### III.1. La Carta de la República: “la batalla del método”<sup>29</sup>

El Instituto Geográfico Militar presentó en 1912 un proyecto integral denominado “Plan de la Carta” en el que proponía elaborar mapas del territorio estatal en diferentes escalas y en el que se implementarían nuevos sistemas de medición. El objetivo del plan era levantar una red de puntos fijos, tanto planimétricos como altimétricos, que diera por resultado una carta exacta del territorio nacional. La presentación del mismo se inscribía dentro del proyecto del Mapa Millonésimo Mundial, del que participaban –tal como ya anticipamos– las grandes potencias mundiales. La participación de la Argentina en el proyecto ubicaba al país al mismo nivel de progreso que las potencias europeas ya que, como el mismo IGM lo reclamaba, “todos los Estados Modernos deben contar con una cartografía actualizada, porque el progreso material de un Estado requiere del desarrollo cartográfico” (IGM, 1913: 5).

La implementación del proyecto fue motivo de discusiones sobre los métodos con los que se confeccionarían los mapas. Por un lado,

---

<sup>29</sup> Para el análisis de este apartado resultó inspirador el problema acontecido en Inglaterra respecto de la elección de la escala elegida para la realización del levantamiento, que acarreó grandes discusiones en el Parlamento. Este conflicto denominado “batalla de la escala” sirvió de disparador para el título de esta sección. Sobre el tema véase Crone (1998: 233) y Palsky (2003: 4).

estaban los que consideraban que “una triangulación regular [basada en métodos geodésicos] es casi imposible sin un levantamiento provisorio previo debiéndose por consiguiente abandonar la idea de una triangulación regular, mientras no se tenga una carta provisoria al cienmilésimo” (IGM, 1912: 12). Los partidarios de esta posición consideraban que, antes de confeccionar una red trigonométrica geodésica (que suponía una precisión muy minuciosa), se debía realizar una red trigonométrica topográfica medida con cinta de acero y orientada a la Polar que diera por resultado una carta con métodos topográficos expeditivos a una escala 1:100.000. Desde este punto de vista, esta carta era indispensable para conocer más a fondo el territorio y así poder en un futuro realizar la red geodésica.

Por otro lado, estaba la opinión de la Dirección del Instituto, encabezada por su presidente Benjamín García Aparicio, quien sostenía que había llegado el momento de prescindir de los trabajos de recopilación, de soluciones inmediatas y de orden transitorio para dar lugar a mediciones geodésicas modernas. En otras palabras, afirmaba que la triangulación no debía estar hecha de manera independiente sino que debía estar apoyada sobre una red geodésica: “habiendo vivido más de un siglo de recopilaciones y de hilvanes, tócales su turno a las operaciones geodésicas precisas (...) [cuyo] objeto no es otro, universalmente que el estudio de las operaciones *astronómicas* y *trigonométricas* necesarias para la determinación sobre la superficie de la tierra, de los *puntos fundamentales que sirven para establecer la carta de un país*” (Aparicio citado en IGM, 1912: 12).

Esta posición desacreditaba los levantamientos expeditivos realizados con plancheta *sin base geodésica*<sup>30</sup> porque argumentaban que “este

---

<sup>30</sup> La plancheta fue creada por Gemma Frisius en 1533 y dada a conocer en 1571 por Leonard Dignes. Constaba de “una regla de observación sobre la superficie de dibujo, que permitía

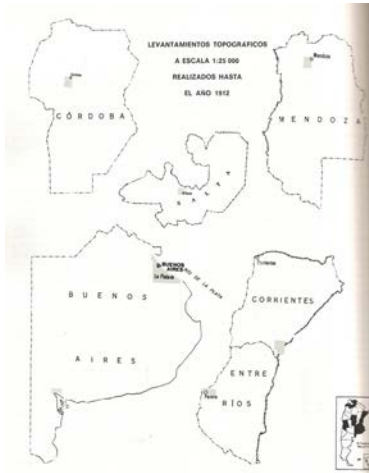
método, especialmente indicado en casos distintos [al propuesto por esta Dirección], supone el trabajo de un topógrafo y varios auxiliares durante un promedio de seis meses por plancheta, y no es raro (...) encontrar tan solo, como detalles topográficos, algunos insignificantes relieves, líneas de alambrado que cambian incesantemente al ser subdividida la propiedad, *huellas* de vehículos (...), cuya traza se modifican de continuo. Apenas editada una plancheta (...) se impone ya su rectificación y modificación, porque el conjunto que representa no es ya el de la [región] que representa” (IGM, 1912: 7).

La Dirección del Instituto sostenía, además, que los primeros trabajos geodésicos habían quedado rezagados por haber usado el método de las planchetas, que daba resultados inmediatos pero que no cumplían con la precisión y la seriedad que implicaba el relevamiento geodésico. Aparicio lo explicaba de la siguiente manera: “el resultado inmediato, seductor y atrayente [del] levantamiento a la plancheta 1:25.000 disfrutó de excepcionales prerrogativas en el orden de los trabajos, adquiriendo quizás un [rol] excesivo en relación con la obra geodésica” (Aparicio en IGM, 1912: 7).

En cierto sentido, el hecho de aceptar la propuesta de hacer trabajos expeditivos dejaba en evidencia la falta de conocimiento que se tenía acerca del territorio nacional –para 1912 se había cartografiado a una escala 1:25.000 solo el 0,26% del territorio nacional en las provincias de Buenos Aires, Salta, Mendoza, Córdoba, Entre Ríos y Corrientes– (Figuras 6 y 6a). El Instituto negaba que existiera un desconocimiento geográfico del territorio, aseverando que “no hay tal necesidad del

---

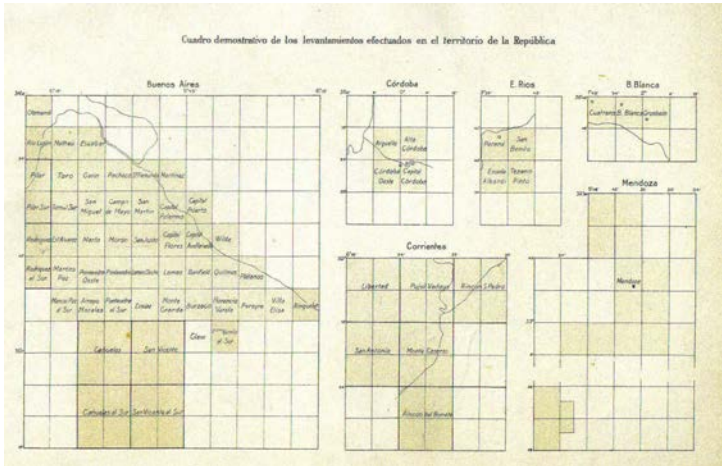
que el mapa fuese hecho al mismo tiempo que se trazaban los ángulos” (Thrower, 2002: 97). Si bien este método data del siglo XIV fue ampliamente utilizado en Europa durante los siglos XVIII y XIX hasta que fue remplazado por métodos más nuevos, como el teodolito. En la Argentina, el uso de la plancheta como instrumento de levantamiento topográfico se extendió hasta avanzado el siglo XX.



**Figura 6.** Zonas relevadas hasta 1912. Fuente: IGM, 1979.

*levantamiento aproximado previo*, porque el desconocimiento de nuestros detalles geográficos no llega a tal grado que haga imposible el reconocimiento preliminar que la triangulación exige” (IGM, 1912: 12). En todo caso, la falta de una carta basada en procedimientos geodésicos era, para el Instituto, consecuencia de la extensión del territorio nacional y “por la sencilla y natural [razón]: no ha tenido ella oportunidad dentro del cuadro de nuestros vertiginosos progresos” (Aparicio citado en IGM, 1912: 5).

Hay que mencionar que el método de recopilación no estaba acorde a los parámetros científicos exigidos por el proyecto del Mapa Millonésimo Mundial, que exigía, entre otras cosas, la homogenización de técnicas para la realización de las hojas de los países que participaban (proyección, sistema de medida, meridiano central y ciertas mediciones, como las gravimétricas que ayudaban a la determinación de la figura de la Tierra, etcétera).



**Figura 6.a.** Zonas relevadas hasta 1912. Fuente: IGM, 1912.

De alguna manera, la concreción de este plan terminaría por desautorizar la cartografía previa.<sup>31</sup> Si a simple vista esto parece una contradicción con el discurso del IGM (recordemos que el propio IGM rescataba mapas hechos por recopilación como antecedentes para construir su propio pasado), esa aparente discordancia pierde peso si consideramos que el IGM remarcaba así el contraste entre dos formas de hacer cartografía, lo que terminaba reforzando el carácter moderno que se le quería dar al IGM y a su producción.

La cuestión de la modernidad aparece recurrentemente en el discurso del IGM, incluso bajo formas poco convencionales. En un registro más provocativo, el Instituto Geográfico Militar presentó, en un mapa y en un gráfico (Figuras 7 y 8), el cálculo con las superficies de algunos países europeos, comparándolo con el total de la superficie de

<sup>31</sup> Entre los trabajos que el IGM recupera en 1912 se encuentra la obra de De Moussy (1866) y el Atlas del Instituto Geográfico Argentino (1886), realizados con métodos de recopilación.

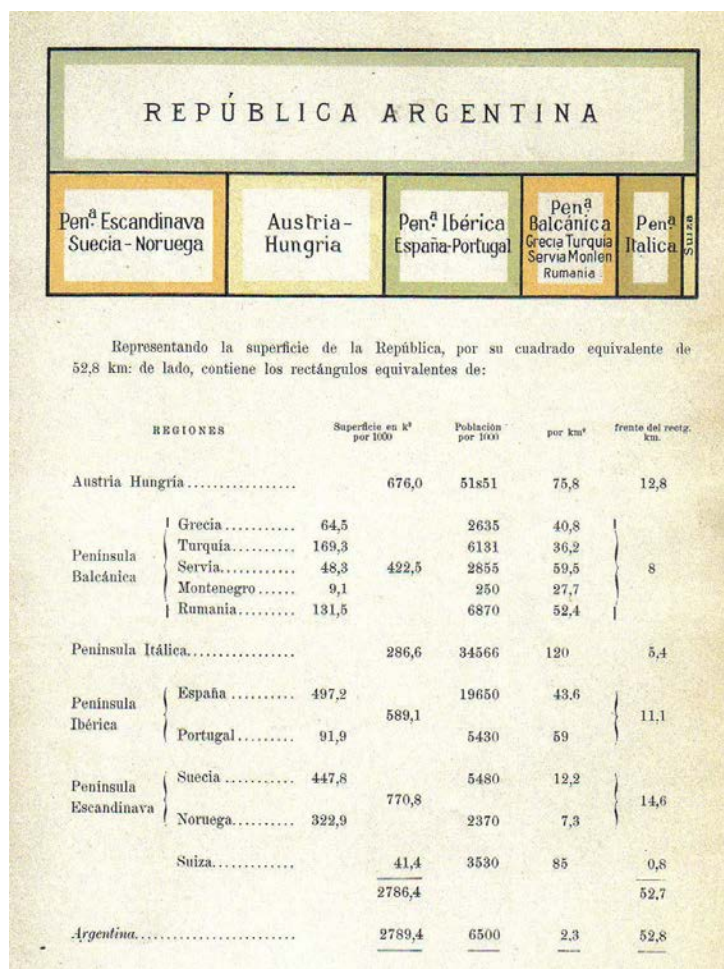


Figura 7. Gráfico comparativo con los países europeos. Fuente: IGM, 1912.

la Argentina. La estrategia visual del mapa, en el cual se aprecia la silueta del territorio nacional dividida en su interior con las figuras territoriales de algunos países europeos (Figura 5), permite comparar de un solo vistazo las superficies de los territorios europeos con la del territorio argentino. Por otro lado, la utilización de mapas-logotipo (Anderson, 2005) de los territorios de los países europeos hace que, rápidamente, los interlocutores identifiquen su nación y puedan establecer la comparación, que en principio es solo visual, y está reforzada por los datos numéricos de las superficies de los países, incluidos en la silueta del mapa.

Este gráfico y este mapa no fueron solo publicados en el *Anuario* del IGM de 1912, sino que además Benjamín García Aparicio los presentó en el Congreso Internacional de Geografía, celebrado en 1913 en la ciudad de Roma. Esta presentación internacional, sumada a que los países seleccionados en ese gráfico para realizar la comparación eran integrantes de la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra,<sup>32</sup> (una institución que agrupaba a los principales geodestas de la época y donde se realizaban los trabajos más avanzados en materia de geodesia) hace suponer que el discurso del IGM tenía por interlocutores a los países más avanzados en temas que concernían a la cartografía y que podían comprender la naturaleza del argumento a partir de la familiaridad de esos recortes territoriales.

---

<sup>32</sup> El antecedente de esta institución es la Asociación Central Europea para la Medición de un Arco, creada en 1861 por el prusiano teniente general Baeyer. Ese mismo año, el gobierno de Prusia, mediante un decreto, oficializó el proyecto y nombró a Baeyer comisionado especial ante los gobiernos de los territorios involucrados en la medición. En noviembre de 1862, la institución contaba con la adhesión de quince estados europeos (Francia, Dinamarca, Sajonia-Gotha, Holanda, Polonia, Suiza, Baden, Sajonia, Italia, Austria, Suecia y Noruega, Baviera, Mecklemburgo, Hannover y Bélgica). Con la incorporación de España y Portugal pasó a denominarse la Asociación para la Medición de Arcos de Meridiano y de Paralelo en Europa (1867), luego, en 1887, pasó a denominarse Asociación Geodésica Internacional para la Medición de la Tierra o Asociación Internacional para la Medición de la Tierra.



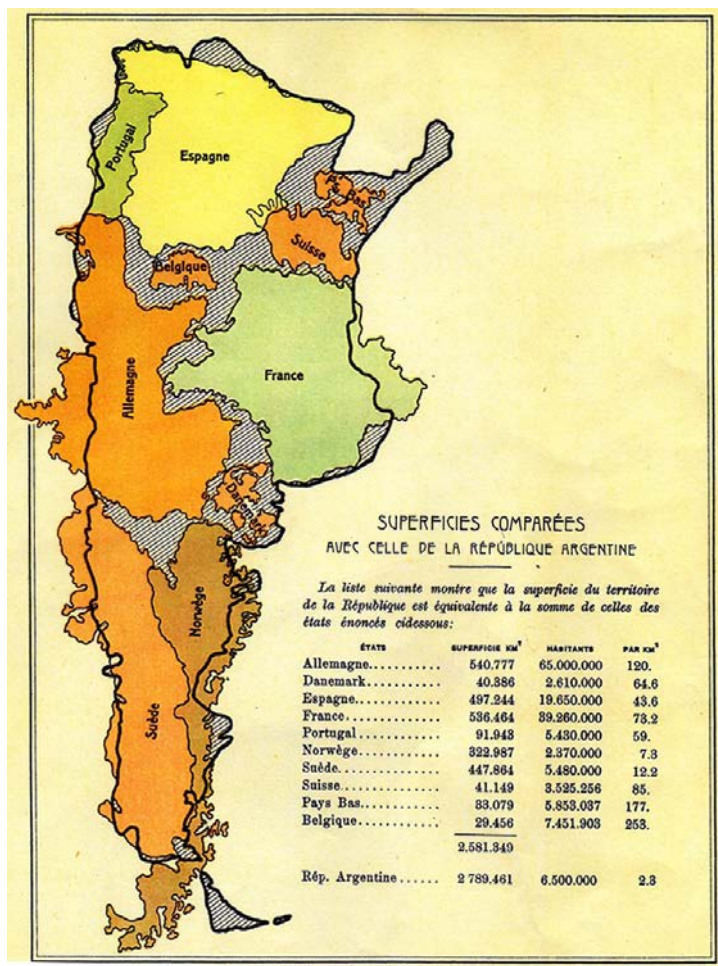


Figura 8. Mapa comparativo con los países europeos. Fuente: IGM, 1912

En pocas palabras, la realización del plan ubicaba a la Argentina a la vanguardia de los proyectos cartográficos en contexto con los Estados modernos.

Así, a pesar de las discrepancias en el seno del IGM, el Instituto se autoproclamaba como el organismo mejor capacitado para llevar adelante la tarea cartográfica:

la conveniencia de encargar a una sola repartición nacional la triangulación del país no es susceptible de discusión, ni creemos que pueda dudarse tampoco de que esta [repartición nacional] sea el Instituto Geográfico Militar: 1º Porque el Instituto ya ha iniciado, bien sea en modestas proporciones, tales trabajos. 2º Porque (...) cuenta con un plantel de personal especializado y 3º Porque dadas sus obligaciones de orden militar y cartográfico, necesita más que ninguna otra repartición nacional, una red trigonométrica completa, para su tareas propias (IGM, 1912: 17).

Con estas razones que el Instituto evocaba para autoproclamarse como el organismo mejor preparado para producir la cartografía nacional, iba reuniendo las actividades cartográficas del siglo XIX y la experiencia adquirida por su personal en diversas instituciones.

### *III.1.1. Presentación del Plan de la Carta: un plan moderno para un país moderno*

La presentación del Plan de la Carta coincidió con la publicación del primer *Anuario* del Instituto Geográfico Militar, en el cual se publicaron los lineamientos y las bases del proyecto.

En el anuario de 1912, el Plan se encontraba organizado bajo los subtítulos de Geodesia,<sup>33</sup> Topografía y Cartografía, dentro de los cuales se

<sup>33</sup> Esta sección estaba desglosada en: a) cadena de puntos primer orden, b) red de puntos de

desarrollaban tareas específicas. Esta división se correspondía, en efecto, con la organización institucional que tenía el IGM en esa época.

La sección Geodesia se encargaba de las tareas técnicas para calcular la posición de los puntos de la red de primer orden<sup>34</sup> con una precisión mínima de 1:100.000, tal como implicaba el plan. Se efectuaban medidas gravimétricas, astronómicas y geodésicas, como recomendaba la Asociación para la Medición de la Tierra, ya que los resultados de estas mediciones resultaban imprescindibles para poder calcular el elipsoide que más se ajustara al geoide<sup>35</sup> en nuestro territorio. Esto daba por resultado un sistema único de referencia al que se remitían todos los cálculos y observaciones. Además, el subtítulo Geodesia incluía el cálculo de la desviación de la vertical, lo que permitía confrontar las coordenadas geodésicas con las astronómicas para diagnosticar las irregularidades existentes entre el geoide y el elipsoide. También se calculaba la determinación de la gravedad que permitía estimar la curvatura meridiana y la determinación del nivel medio del mar, y se proponía el de las coordenadas geográficas referidas al punto central del elipsoide de referencia.

La sección Topografía se ocupaba de los preparativos para el levantamiento topográfico, que se hacía en dos escalas: una a 1:25.000 para

---

orden menor, c) coordenadas geográficas, d) determinación de la gravedad, y e) nivelación de precisión.

<sup>34</sup> El hecho de que una triangulación sea de primer, segundo, tercer o cuarto orden depende fundamentalmente de la rigurosidad de los cálculos y de la distancia de los lados de los triángulos que conforman la red. Estas medidas son arbitrarias y son acordadas con anterioridad a los trabajos de campo.

<sup>35</sup> El geoide es un “esferoide tridimensional que constituye una superficie equipotencial imaginaria que resulta de suponer la superficie de los océanos en reposo y prolongada por debajo de los continentes y que sería la superficie de equilibrio de las masas oceánicas por la rotación y traslación del planeta, de manera que la dirección de la gravedad es perpendicular en todos los lugares” (Franco Rey, s/f.: 4).

puntos de mayor interés administrativo y militar, y la otra a 1:100.000 como escala oficial para la carta general del país.

Bajo el subtítulo de Cartografía se describían las escalas en que se hacían las publicaciones: en primer lugar, se realizaba un mapa mural del territorio a una escala 1:2.000.000. Las hojas que formaban parte del mapa mundial al millonésimo se publicaban a una escala 1:1.000.000, y las hojas que estaban destinadas a conformar la carta del Estado Mayor y el atlas general de la República para usos civiles eran publicadas a una escala 1:100.000. Por último, se publicaban a escala 1:25.000 las regiones de interés militar.

La elección de las escalas, un tanto ambiciosas, estaba acorde a las escalas elegidas por los países europeos que, hacia fines del siglo XIX, ya habían relevado sus territorios con escalas iguales o superiores a 100.000 (Palsky, 2003). Por ejemplo, Francia, desde 1880, tenía doscientas setenta y tres hojas de la carta del Estado Mayor, realizada a escala 1:80.000, y había planificado la realización de un mapa a escala 1:50.000. Inglaterra, además de tener un mapa topográfico a escala 1:63.360, contaba con la publicación de siete mil hojas ya impresas a escala 1:10.560. En situación similar se encontraba Bélgica, cuya cartografía topográfica estaba levantada a escalas 1:40.000 y 1:20.000. Holanda, por su parte, había cartografiado su territorio con hojas topográficas a 1:50.000. Por otro lado, los países cuya extensión territorial era considerablemente mayor eligieron escalas menos pretenciosas (por ejemplo, Rusia eligió las escalas 1:420.000 y 1:126.000). La elección de escalas más chicas traía como consecuencia una disminución de los gastos de los levantamientos (Nadal y Urteaga, 1990).

La puesta en marcha del proyecto de la Carta daría por resultado una base topográfica lo suficientemente precisa, que luego serviría para la

realización de cartografías más detalladas y también temáticas. Esto mismo era reconocido y destacado por el Instituto Geográfico Militar “el detalle a escalas grandes es, sí la obra del futuro; se levantará tan minucioso y exacto como se quiera, a medida que el progreso de las poblaciones lo reclamen, pero las bases que le sirvieron de fundamento existirán siempre. La carta se enriquecerá en minuciosidades, cada vez más, pero sin variar sus elementos superficiales” (Aparicio, en IGM, 1912: 12).

La cartografía topográfica, entendida como cartografía de base, “lleva implícito la idea del terreno mismo como soporte material y básico. (...) y que sobre esa base inmóvil y científicamente calculada pueden apoyarse las representaciones temáticas de cualquier otro fenómeno” (Lois 2004: 5). De esta manera, si la cartografía de base estaba correctamente levantada, las operaciones que sobre ella se apoyaban (cuestiones limítrofes, distribución de fenómenos geológicos y climatológicos, el trazado de rutas y caminos, etcétera) estarían científica y por lo tanto correctamente representadas.

### **III.2. Cuatro fundamentos para el plan: la ciencia, el límite, la gestión y la educación**

El Instituto Geográfico Militar fundamentaba la necesidad de realizar una carta de la República con base geodésica en un conjunto muy amplio de cuestiones que enfatizaban que el trabajo topográfico no era solo importante para tareas castrenses (IGM, 1979: 34). Una de las cuestiones fue la reconocida utilidad que la cartografía tenía en el “derecho administrativo”, porque sin la realización del trabajo topográfico había dificultad para “gobernar y administrar a conciencia el suelo del propio territorio nacional” (IGM, 1979: 34).

Es posible englobar los argumentos que sirvieron para fundamentar la importancia de desarrollar el proyecto de la Carta de la República en cuatro tipos: a) la contribución que este proyecto aportaba al desarrollo de la ciencia argentina, b) la relevancia geopolítica de disponer de mapas en los que fueran representados y definidos los límites del territorio argentino, c) las utilidades que esos mapas tenían en la gestión y la administración estatal, y d) la potencialidad nacionalizante que tenía en el sistema educativo.

### *III.2.1. Ciencia y Técnica: diálogos con la comunidad científica internacional*

La Argentina venía participando de numerosos congresos internacionales de geografía, tales como el celebrado en París en 1875, en Estados Unidos en 1904 o en Londres en 1909. En 1913, en el marco del X Congreso Internacional de Geografía celebrado en Roma, el presidente del Instituto Benjamín García Aparicio presentó la memoria titulada *La Carta de la República*, publicada en francés. En ella, el IGM dio a conocer al mundo científico el proyecto de la carta de la República. Benjamín García Aparicio había representado a la Argentina en otras oportunidades participando de los Congresos Científicos de Roma (1911) y de París (1913) y como integrante del Congreso Panamericano de Washington. Por otro lado, fue miembro honorario de las Reales Sociedades Geográficas de Inglaterra, España, Italia, Alemania y Francia. Aparicio no es el único ejemplo de los contactos entre los actores encargados de los quehaceres cartográficos del país y del saber geográfico. Francisco Host colaboraba periódicamente con la revista de la Sociedad Geográfica Argentina y Carlos Moret también tuvo incidencia en el saber geográfico (por ejemplo, con su participación en congresos de geografía, tales como el Congreso Científico Interamericano de Geografía que se desarrolló en Buenos Aires en 1910).

El proyecto de la Carta proponía sumarse a un conjunto de iniciativas que se estaban desarrollando a nivel internacional y que se concentraban alrededor del proyecto del Mapa Millonésimo Internacional.

A grandes rasgos, puede decirse que el mapa al millonésimo era un proyecto de largo aliento que daría por resultado una serie de cartas que cubrían la totalidad de la superficie terrestre. Reunía cartas topográficas estándares, delimitadas por paralelos y meridianos en 4° de latitud por 6° de longitud (con excepción de las regiones polares en las que la cobertura era de 12° o más debido a la convergencia de los meridianos) y la proyección que se utilizaba era la policónica modificada. Los colores del relieve eran representados por “el verde para las tierras bajas, pasando por el ocre, hasta el marrón en las zonas montañosas” (Thrower, 2002: 167). Estos colores estaban colocados entre curva y curva de nivel. Para representar el relieve se usaba el sistema hipsométrico con curvas de 200, 500, 1.000, 1.500, 2.000 y 2.500 m. Las zonas poco conocidas eran representadas por líneas discontinuas o esfumados. En estos casos, las cartas debían tener la inscripción de “Edición Provisoria”. Finalmente, las zonas que no contaban con relevamientos y de las cuales no se tenía conocimiento no debían ser representadas. Este proyecto de alcance mundial, según Thrower, había ayudado a que el sistema métrico decimal fuera adoptado por todos los países para temas cartográficos.

En el marco de este proyecto, la realización de las hojas correspondientes a los países que no contaban con lo que se consideraban mapas y técnicas modernas estaba a cargo de países que contaban con gran experiencia cartográfica. Así, por ejemplo en la conferencia celebrada en Londres en 1909 se había encargado a Francia –que contaba, desde fines del siglo XVIII, con un “mapa general basado sobre una verdadera red geodésica” (Nadal y Urteaga, 1990: 10)– y a Alemania la realización de los mapas de China y de Asia en general. Esto generó algunos

reclamos. Por ejemplo, el delegado de Japón, el coronel Sundzouma, hizo notar –en el congreso de Roma de 1913– que su país ya contaba con avances significativos en materia cartográfica y que las hojas ya las habían realizado y podían ajustarse al mapa millonésimo; de esta manera, proponía que Japón quedara encargado de la construcción de una parte de las hojas de Asia.

En 1909, se reunió por primera vez el *First Interational Map Committee* en Londres y se acordó homogenizar los criterios adoptados para la representación de ciudades, caminos, límites, vías férreas, etcétera, además de adoptar el metro como única unidad de medida y el Meridiano de Greenwich como meridiano central. La adopción del meridiano de Greenwich y el sistema métrico había generado ciertas controversias entre Francia e Inglaterra, debido a que Francia quería imponer el meridiano de París e Inglaterra su propio sistema de medición. Después de varias negociaciones se acordó que Inglaterra renunciara a su sistema de medición a cambio de adoptar el meridiano que pasaba por el observatorio de Greenwich (Lois, 2004: 12).

A pesar de utilizar criterios cuantitativos que, se suponía, harían que la representación fuera más objetiva y uniforme para todos los países (por ejemplo, el criterio utilizado para la representación de ciudades respondía a la cantidad de habitantes), hubo conflictos en la aceptación y muchos países propusieron adaptar las normas a sus propias realidades. Así, por ejemplo, el caso de Portugal, que pidió que se trataran excepciones para representar “accidentes naturales [que] solo se conocían y diferenciaban por los nombres de las tribus que los habitaban” (IGM, 1913: 126). Por su parte, el IGM también propuso una serie de modificaciones a la simbología propuesta por países europeos, que permitían adecuar la aplicación de los signos de la Conferencia de Londres a la realidad sudamericana, ya que “el trazado de la línea limítrofe con los países vecinos, ciertas particularidades de los países



sudamericanos y la falta, en la mayor parte de estos, de un material cartográfico fehaciente” (IGM, 1913: 125), dificultaban la utilización de los signos propuestos por la comunidad internacional. A su vez, “las particularidades del territorio argentino con su variedad de configuración física y su extensión (...) ha hecho sentir desde luego la necesidad de aportar a las resoluciones de la Conferencia de Londres algunas modificaciones, ampliaciones o aclaraciones” (IGM, 1913: 134). Entre las modificaciones propuestas por el IGM se encontraba la inclusión de una tipología específica para la designación de los territorios nacionales, la línea para el trazado de los ferrocarriles, los caminos, centros poblados, límites internacionales e interprovinciales, etcétera.

La dificultad para alcanzar la homogeneidad de criterios era una preocupación de la época, así lo demuestra un artículo escrito por Haardt de Hartenthurn, consejero ministerial en el Real e Imperial Instituto Geográfico de Viena, y publicado en la revista *Petermanns Mitteilungen* en 1914: “la discusión sobre signos cartográficos para las distintas clases de caminos, etcétera, puso igualmente en evidencia la gran dificultad, o más bien, la imposibilidad de llegar a una uniformidad completa para todas las hojas de la Carta” (citado en IGM, 1914: 104).

Por otro lado, el Instituto Geográfico Militar adhirió formalmente a las resoluciones de 1909, propuestas por el Comité del Mapa al Millonésimo, recién en 1911. Este proyecto, en la Argentina, contaba de veintiún hojas cartográficas, de las cuales, para 1912, habían sido dibujadas solo tres: Corrientes, Concordia y Buenos Aires.

Un año después de la adhesión al proyecto del Mapa Mundial, se nombró delegado permanente de la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra al coronel de Artillería y presidente del Instituto, Benjamín García Aparicio.

El establecimiento de criterios universales también afectaba los trabajos geodésicos y preocupaba a la comunidad científica internacional especializada. Ciertos parámetros científicos habían sido determinados por la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra. Entre los trabajos que se discutían en el seno de esta Institución figuraban las mediciones de arcos, las observaciones mareográficas y de gravedad, las nivelaciones de precisión, la mediación y el cálculo de un arco de paralelo,<sup>36</sup> el estudio de la desviación de la plomada, etcétera. Asimismo, la Asociación organizaba comisiones que discutían este tema, como la Comisión Internacional del Metro, creada en 1867 (que dio origen a la Convención del Metro y al Comité Internacional de Pesas y Medidas). Todas estas disposiciones tenían como fin homogenizar las prácticas geodésicas y de mensura utilizadas para la representación de la Tierra.

La primera vez que la Argentina participó de una Asamblea General de la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra fue en 1906, en la ciudad de Budapest, y fue representada por el director del Observatorio Astronómico de La Plata, el profesor Francisco Porro (1861-1937). Esta no era la primera vez que Porro representaba a la Argentina, también lo había hecho en un congreso similar celebrado en Santiago de Chile.

Esta participación en el Congreso de Geodesia de Budapest disparó, un año más tarde, que la Argentina preparara la adhesión a la Asociación (que fue aprobada por el Congreso de la Nación en 1908).

---

<sup>36</sup> Un ejemplo de esta medición fue la realizada en el año 1735 por Francia, con el objetivo de determinar la forma de la Tierra. En el siglo XVIII, existía una discusión entre Inglaterra y Francia sobre si la Tierra tenía una forma de elipsoide oblató, como sostenía la teoría newtoniana, o si tenía una forma de elipsoide prolato, como sostenía Francia apoyada bajo la teoría de Descartes. La expedición para la medición de medio grado de meridiano en el Ecuador dio la razón a la teoría de Newton. Este avance científico fue fundamental para los avances de la geodesia (Ruiz y Ruiz, 2000: 138).

Sin embargo, no fue hasta 1912, año en que se presentó el Plan de la Carta, que se nombró por decreto a Benjamín García Aparicio como delegado permanente de la Asociación. De manera tal, se puede pensar que la realización del proyecto de la Carta con precisión geodésica había sido una de las condiciones o requisitos para incorporar a la Argentina (o, al menos, uno de los fundamentos para apoyar su candidatura), representada por el IGM, a la Asociación. Los términos en que se celebró esta incorporación son más que elocuentes: “[su realización] habrá incorporado [a] la República al concierto universal de las investigaciones geomórficas que hoy tiene su centro en la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra” (IGM, 1912: 13). Asimismo, la ambición del Plan de la Carta puede explicarse a partir del interés del IGM por evitar que la cartografía nacional fuera levantada por potencias europeas, (como ocurrió en el caso japonés) y por presentar un plan con características geodésicas que resguardara la soberanía cartográfica.

Todos estos trabajos geodésicos resultaban importantes por varios motivos. En primer lugar, porque aportaban una base sólida para futuros trabajos topográficos, que utilizaban estos datos y ello “ahorraría nuevos tanteos y repeticiones de cálculo” (IGM, 1912: 20). En segundo lugar, porque, a partir de esta base geodésica, se confeccionaba una “verdadera carta de la República, de reconocido valor militar y técnico” (IGM, 1912: 25). Y, en tercer lugar, porque era un “honroso medio de propaganda para el extranjero” (IGM, 1912: 25) (sobre este último punto volveremos más tarde).

Al igual que en otros contextos ya mencionados, el mapa confeccionado a partir de dichas técnicas, aparentaba aportar una base adecuada para el desarrollo científico de otras ciencias porque “según las exigencias científicas de la época, el inventario de los recursos naturales del país debía apoyarse en una cartografía de base adecuada. Por

ello, la formación de una cartografía temática, fuera esta geológica, agronómica o forestal exigía disponer previamente de buenos mapas topográficos” (Nadal y Urteaga, 1990: 15).

De esta manera, las prácticas científicas permitían elaborar una cartografía exacta, que el IGM articulaba en su proyecto para producir una imagen cartográfica moderna del territorio de la República.

### *III.2.2. Límites y diplomacia: la cartografía como documento*

En el siglo XIX, la organización de los Estados nacionales modernos se caracterizó, entre otras cosas, por la delimitación de las fronteras territoriales. Este proceso de definición territorial trajo consigo disputas que llevaron a la búsqueda de datos históricos, cartográficos y geográficos que sirvieran para justificar las distintas pretensiones territoriales de los países involucrados en disputas por el control de territorios. En este contexto, la cartografía topográfica jugó un papel fundamental.

#### *III.2.2.1. Las sociedades geográficas: sus aportes a la figura territorial*

Las sociedades geográficas argentinas organizaron comisiones que se dedicaron a estudiar las zonas de frontera. Efectivamente, tanto el Instituto Geográfico Argentino<sup>37</sup> (1879-1930) como la Sociedad Geográfica Argentina<sup>38</sup> (1881-1890), con el financiamiento y el apoyo

<sup>37</sup> El Instituto Geográfico Argentino fue fundado por Estanislao Zeballos en 1879 en Buenos Aires. Entre los objetivos proclamados en el acta de fundación se destaca el interés particular que tenía el IGA en “promover la exploración y descripción de los territorios, costas, islas y mares adyacentes de la República Argentina” (IGA, 1879: T I 79). Participaron del IGA muchas personas con formación profesional muy diversa: desde abogados y militares hasta ingenieros y otras importantes personalidades de la ciencia y la política (Zusman, 1996; Lois, 2002).

<sup>38</sup> La Sociedad Geográfica Argentina (SGA) fue fundada por Ramón Lista en 1881 y estaba dirigida por una Comisión Directiva y un grupo de socios activos, corresponsales, protectores y honorarios. Entre los objetivos fundacionales, la SGA debía “vulgarizar los conocimientos geográficos y fomentar la explotación de los territorios desiertos de la República” (SGA, 188

del Estado, organizaron campañas en las zonas de conflicto limítrofe. Estas instituciones, que eran parte del proyecto político del Estado, actuaron como “instituciones de promoción y difusión de las dimensiones materiales del proceso [limítrofe] en cuestión contribuyendo, de esta manera, a la legitimación del proyecto político vigente” (Zusman y Minvielle, 2000: 2). Estas dos instituciones podían estar en desacuerdo en distintos puntos,<sup>39</sup> pero en cuestión de límites coincidían plenamente con los intereses nacionales. De hecho, muchos de “sus miembros<sup>40</sup> eran escogidos para la formación de las diferentes comisiones de límites” (Zusman, 1996: 35).

Por ejemplo, tras haberse firmado el tratado de 1881 entre la Argentina y Chile (en el que se determinaba que el límite entre ambos Estados pasaría por las cumbres más elevadas de la cordillera de los Andes<sup>41</sup>), el IGA organizó la Expedición Andina a la Patagonia en 1885, que tenía por objetivo (además del relevamiento topográfico, geológico, mineralógico, zoológico, etcétera) informar de manera obligatoria sobre “la posición geográfica de los accidentes del suelo más notables que se encuentren y *con especialidad de las más altas cumbres de la Cordillera de los Andes*” (IGA, 1885: 290. Los destacados son nuestros). Para llevar a cabo esta comisión, dirigida por el mayor

---

citado en Lois, 2002).

<sup>39</sup> Zusman (1996) señala que aunque estas instituciones compartían el proyecto político del Estado argentino la decisión de Ramón Lista de separarse del Instituto Geográfico Argentino y de formar la Sociedad Geográfica Argentina reside, por un lado, en el intento por crear una institución más independiente del gobierno y, por el otro, por respetar la diferencia epistemológica que existía: mientras que los miembros de la SGA eran partidarios de posturas antidarwinistas, los integrantes del IGA sí compartían estas ideas.

<sup>40</sup> Por ejemplo, a Arthur Von Seelstrang, quien había participado de la Comisión de Límite con Brasil, el IGA le encargó la confección del primer Atlas Científico de la República Argentina (1883-1893).

<sup>41</sup> El primer artículo del tratado de 1881 sostiene que el límite entre la Argentina y Chile “es de Norte a Sur hasta el paralelo 52 de latitud, la Cordillera de los Andes. La línea fronteriza correrá en esa extensión por las cumbres más elevadas de dicha cordillera que dividen las aguas, y pasará por vertientes que se desprenden a un lado y otro” (Hoskold, 1897: 44).

Carlos Moyano, el IGA le solicitó al presidente de la República: “1º) la licencia por todo el tiempo que necesite el Mayor Moyano para desempeñar esta Comisión, 2º) la cooperación de las fuerzas militares de la frontera del Limay, 3º) la provisión de elementos de movilidad de la misma frontera, y 4º) el envío de un Cútter de la armada al Mar Pacífico para que opere en combinación con el Mayor Carlos Moyano y bajo sus órdenes” (IGA, 1885: 289).

El personal de las comisiones científicas organizadas por las sociedades geográficas se componía, en la mayoría de los casos, de un jefe; un segundo jefe, a cargo de la topografía y descripción del paisaje; un geólogo; un mineralogista; un oficial de la marina, como auxiliar de los trabajos topográficos; y un encargado de formar la colección de historia natural y personal subalterno (IGA, 1885: 275). A diferencia de las comisiones del IGM –que se organizaban jerárquicamente según el escalafón militar y cuyo personal era exclusivamente militar–, las comisiones de las sociedades geográficas incluían profesionales especializados en otras disciplinas relacionadas con el objetivo de recolectar distintos tipos de información (litología, clima, biomas, etcétera).

Sin embargo, en las comisiones científicas de las sociedades geográficas también participaban militares, como el mayor Carlos Moyano a cargo de la Comisión. Asimismo, los militares Jordan Wysoski y Francisco Host, siendo ingenieros militares, participaron en la confección de planos e informes (Lois, 2002: 81). Otro ejemplo lo constituye la expedición del Coronel Barros de 1885, que contó con la aprobación del jefe mayor del Ejército, general de división Joaquín Viejobueno, quien autorizó a “la tercera comisión topográfica de ingenieros” a formar parte de la Comisión al Chaco (IGA, 1885: 210).

De esta manera, las sociedades geográficas argentinas no quedaron al margen de la imbricación de un discurso geográfico que ayudó a

sustentar científicamente las pretensiones territoriales del Estado y a construir una imagen del territorio nacional.

### *III.2.2.2. Las Comisiones de Límites: la mirada en las fronteras*

En la Argentina, los datos necesarios para la delimitación del territorio estatal eran producidos y sistematizados por comisiones que dependían del Ministerio de Relaciones Exteriores. Se creó una comisión por cada uno de los países con el que la Argentina mantenía una disputa territorial. Estas funcionaban, en teoría, de forma totalmente autónoma entre sí, y estaban a cargo de un primer comisario de perfil más administrativo, un segundo comisario con el cargo de ingeniero y un tercer comisario agrimensor.<sup>42</sup>

Estas comisiones trabajaban conjuntamente con las comisiones enviadas por la contraparte, y conformaban comisiones mixtas. Cuando se firmaba un tratado o protocolo, ambos gobiernos nombraban los funcionarios que estarían a cargo de las comisiones a través de decretos. Una vez conformadas, se reunían con el fin de acordar diversos puntos,<sup>43</sup> tales como: la época de año en que se harían los trabajos, el orden que debían seguir los reconocimientos de la zonas y

<sup>42</sup> La Comisión de Límites con Brasil, de 1885, por ejemplo, estaba conformada por un 1º comisario, José I. Garmendia, un 2º comisario, el ingeniero Arturo Seelstrang y como 3º comisario, el agrimensor Valentín Virasoro (División de Límites Internacionales, 1910: 169). A estos se sumaba el mayor de ingenieros militares Jorge J. Rohde y los tenientes de fragata, Santiago Albarracín y Manuel Domenecq García (IGA, 1892: 235).

<sup>43</sup> Esta metodología de trabajo, que implicaba la unificación de criterios antes de comenzar con los relevamientos en el terreno, también se dio en el caso mexicano. Cuando la Comisión de Límite mexicano-estadounidense se reunió en 1849, los integrantes delimitaron un plan que implicó "la localización de tres puntos que definirían el curso de la frontera: el extremo sur del puerto San Diego y los dos puntos extremos de una línea recta entre la costa y la confluencia de los ríos Gila y Colorado. [Por otro lado] los ingenieros acordaron que trabajarían a su propio ritmo y se reunirían para revisar los resultados. Ambas comisiones aprobarían las posiciones de los monumentos, cuya construcción realizarían conjuntamente" (Rebert, 2000: 116).

las “tolerancias que la comisión mixta aceptará para sus operaciones científicas”<sup>44</sup> (División de Límites Internacionales, 1910: 173).

Existían, si el Ministerio de Relaciones Exteriores lo autorizaba, comisiones auxiliares que dependían de la comisión principal y estaban encargadas de “estudiar el terreno tanto en lo que sea el territorio litigioso en sí mismo, como en lugares que la Comisión mixta deberá cruzar para llegar a él” (División de Límites Internacionales, 1910: 177). Podía, además, levantar planos ilustrativos de los terrenos recorridos, armar picadas y levantar mojones que sirvieran de vértice para los trabajos topográficos posteriores. Las tareas científicas de estas comisiones auxiliares eran de dos tipos: por un lado, llevaban a cabo tareas topográficas, geodésicas y meteorológicas, que estaban a cargo del comisario y de un ayudante (ambos eran los responsables del levantamiento del plano y de la determinación geográfica de los principales puntos). Por otro lado, se hacía el relevamiento estadístico y el relacionado con las ciencias naturales, que quedaba a cargo del naturalista que acompañaba la expedición. Además de este personal de carácter científico-técnico, las comisiones incluían personal militar (que recibía un sobresueldo por el trabajo); peones, encargados de las tareas menos calificadas; un secretario y un escribiente, encargados de las comunicaciones entre las subcomisiones y los gobiernos; un médico; un farmacéutico y numerosos técnicos auxiliares. Otro integrante importante de la comisión era el reparador de instrumentos, quien estaba a cargo del instrumental de medición (el teodolito, la plancheta y el cronómetro). Estos instrumentos eran transportados con sumo cuidado “acondicionándolos bien en su caja de madera con paredes bien colchadas, colocándose en una caja de suela entre almohadillas

---

<sup>44</sup> En la comisión mixta Argentina-Brasil de 1885, se acordó que “la tolerancia de errores o las diferencias en las operaciones sería de 1% en las medidas lineales, 30” en los ángulos observados y un 1’ de arco en las situaciones geográficas, así en longitud como en latitud” (IGA, 1892: 236).



de crin, siendo conducido el todo por un hombre a pie (siempre el mismo), cargando a la espalda” (IGA, 1892: 244). Los medios de transporte utilizados en las comisiones eran principalmente la mula y las canoas, aunque podían variar de acuerdo a las condiciones físicas del lugar en que se realizaría la campaña.

Una vez que la comisión auxiliar terminaba su informe, este era entregado al primer comisario de la comisión principal, ya que la información volcada en allí debía ser un aporte para los trabajos de demarcación de límites que se desarrollarían conjuntamente con la contraparte. Una vez reunida la comisión mixta se emprendían los trabajos de triangulación. A su vez, la comisión se dividía en subcomisiones mixtas que, a partir de la construcción de mojones (hechos por las comisiones provisorias, con el fin de hacer más visibles los puntos que serían utilizados como vértices para la red de triángulos), comenzaba la medición de la línea limítrofe con las tolerancias anteriormente pactadas.

Por lo general, las campañas duraban varios meses y el trabajo de campo era extenuante: se debía pasar largas jornadas a pie en paisajes muy agrestes, por lo que muchos integrantes sufrían de enfermedades que los obligaban a retornar a sus ciudades o bien perdían la vida durante el trabajo.<sup>45</sup>

A partir de la descripción que hace Valentín Virasoro sobre los trabajos de la comisión mixta con el Brasil se puede apreciar las dificultades por las que atravesaban:

---

<sup>45</sup> El primer comisario de guerra, el mayor Tolosa, falleció en medio de los trabajos que desarrollaba en la Comisión Mixta con Brasil en 1887. El escribiente Mariano Molina debió retornar de la campaña debido a un ataque de fiebre que ponía en peligro su vida (IGA, 1892: 230).

desde nuestra salida de la boca del Piquirí-Guazú empezó a manifestarse en la gente la fiebre intermitente, cuyo desarrollo y propagación fueron seguramente facilitados por los rudos trabajos que fue[ron] necesario[s] emplear para vencer los saltos y fuertes rápidos que empezábamos a encontrar en nuestro camino, siendo obligados los peones y soldados a meterse en el agua y arrastrar las canoas durante varias horas del día y por largos trechos. (...)tuvimos que acampar en una playa de piedras con sarandíes, llena de charcos de agua estancados, y la enfermedad se generalizó, empezando a sentir sus efectos los comisarios (IGA, 1892: 263).

Luego del trabajo de campo se procedía al trabajo de gabinete. En esta etapa, se analizaban los datos, se procesaban las planillas de campo, se emprolijaban los planos y se planificaba la campaña del día siguiente.

Los integrantes de las comisiones eran, en gran medida, hombres ilustrados y de ciencias que participaban en las instituciones científicas de la época.<sup>46</sup> Esta característica hacía que muchas veces se aprovecharan comisiones para hacer investigaciones científicas, instalando en el campamento base un pequeño observatorio que permitía la realización de análisis astronómicos, meteorológicos y magnéticos, entre otros.

### *III.2.2.3. La Oficina de Límites: la institucionalización de la frontera*

A fines del siglo XIX, la Argentina mantenía conflictos de límites con los países vecinos. En 1891, se reabrió el conflicto de límite con Brasil<sup>47</sup>

<sup>46</sup> El naturalista Gustavo Niederlein, encargado de la recolección de Historia Natural en la Comisión con Brasil, presentó sus conclusiones en la Exposición de París por la cual obtuvo el “Gran Premio de Honor” (IGA, 1892: 245).

<sup>47</sup> El problema fronterizo entre ambos Estados se remonta a la época colonial entre la corona española y la corona portuguesa. Ambas coronas habían acordado, en los tratados firmados

por el territorio de Misiones, que había quedado momentáneamente solucionado por el tratado del 25 de enero de 1890 (Sanz, 1985: 22). Por otro lado, Chile, después de la guerra civil, comenzaba a estabilizarse políticamente y la Junta de Gobierno Provisoria, presidida por Jorge Montt, exigió que las autoridades argentinas lo reconocieran como el nuevo presidente chileno. Con ello se retomarian las demarcaciones limítrofes que habían sido establecidas en el tratado de 1881 y que habían quedado interrumpidas por el estallido de la guerra chilena y por el desacuerdo entre los peritos para interpretar el decreto<sup>48</sup> (Sanz, 1985: 25).

En este clima de conflictos limítrofes, las miradas estaban puestas sobre las fronteras y sobre todo tipo de documentación que justificase y diera argumento a las distintas posiciones de los Estados involucrados. La cartografía jugó un papel fundamental, ya que “a través de la representación del pretendido espacio de dominación se ha conseguido legitimar la apropiación de determinados territorios que, a través de este instrumento aparentemente neutral, son visualizados como naturalmente pertenecientes a un Estado-Nación” (Zusman, 1996: 38).

---

en Madrid en 1750 y de San Ildefonso de 1777, que el límite internacional pasaría por los ríos Pepiry o Pequiry Gauzu y San Antonio. Pero el límite nunca fue trazado y el problema continuó llegando a un arbitraje internacional precedido por el presidente Cleveland de los Estados Unidos. Después del arbitraje los gobiernos de Brasil y de la Argentina firmaron el tratado del 6 de octubre de 1898 en el que se comprometían a terminar la demarcación en 1904 (Floria y García Belsunce, 2004: 749).

<sup>48</sup> La disputa se estableció cuando el perito argentino, Octavio Pico, y su par chileno, Diego Barros Aranda, comenzaron la demarcación de la frontera. El perito chileno creía conveniente someter lo dicho en el tratado a una discusión teórica, mientras que el representante argentino consideraba que la labor de los peritos se limitaba a la materialización del límite en el terreno. La discusión teórica que Barros Aranda proponía giraba en torno a que este consideraba que había que aplicar el criterio del *divirtum aquarum* (divisoria de aguas) aún cuando para seguirlo fuera necesario abandonar la línea de las altas cumbres andinas, como lo indicaba el tratado. Ante este hecho, Pico consultó con las autoridades argentinas el problema planteado por su colega y Carlos Pellegrini, presidente argentino, le dio instrucciones de evitar cualquier discusión teórica o diplomática y que trazara inmediatamente el límite sobre el terreno.

En este contexto, numerosos mapas producidos por instituciones argentinas comenzaron a ser objeto de discusión. Si bien los resultados<sup>49</sup> cartográficos realizados por las comisiones de límites bilaterales, “en su carácter de documentos técnicos, eran de circulación restringida, y por tanto no solían ser volcados en la producción de otras cartografías” (Lois, 2006), lo cierto es que muchos de los integrantes de las comisiones también habían participado en la confección de mapas para otras instituciones y recurrían a ellos para utilizarlos como antecedentes para justificar las políticas territoriales de los países que le disputaban territorio a la Argentina. Es el caso del mapa producido por el ingeniero y topógrafo prusiano Arthur Von Seelstrang, construido en 1875 junto a A. Tourmente. Este mapa, denominado *El Mapa de la República Argentina*, fue construido por orden del Comité Central Argentino para la exposición de Filadelfia. El mapa fue utilizado por el Barón de Río Branco en su exposición ante el arbitraje de los Estados Unidos para apoyar su argumentación.<sup>50</sup>

Por su parte, la postura tomada por Chile se apoyaba en un mapa publicado en la Argentina en 1890 por el geólogo alemán Luis Brackebusch (1849-1906), quien había llegado a Buenos Aires en 1870 contratado por el gobierno argentino. Brackebusch –que colaboró con la Sociedad Científica Argentina y estuvo a cargo de la cátedra de Mineralogía y Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la provincia de Córdoba (en 1880 fue nombrado decano

<sup>49</sup> Aunque en general los informes no eran publicados por las Comisiones de Límite, muchos de sus integrantes publicaban su experiencia en las comisiones en los boletines de las sociedades geográficas. El IGA publicaba periódicamente el *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* (IGA) y la Sociedad Geográfica Argentina editó durante nueve años la *Revista de la Sociedad Geográfica*. Por ejemplo, Valentín Virasoro escribió en el *Boletín* del IGA su experiencia en los trabajos de la comisión mixta con el Brasil en 1882.

<sup>50</sup> El Barón de Río Branco basó su argumento no solo en el mapa de Seelstrang y Tourmente sino que también incluyó “el mapa de los ingenieros Allan y Campell de 1855, el de la Confederación Argentina de 1863, el de la provincia de Corrientes de 1865, de De Moussy” (Sanz, 1985: 22).

de la misma Facultad y miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba)– había confeccionado un mapa siguiendo los criterios utilizados por Seelstrang y cuyos límites no seguían el criterio de las altas cumbres andinas, como indicaba el tratado.

Ante este hecho, el ministro de Relaciones Exteriores, Estanislao Zeballos,<sup>51</sup> desautorizó y sacó de circulación dicho mapa, y dio orden al ministro de Instrucción Pública que tomara medidas con el autor, ya que el hecho se agravaba por el cargo que Luis Brackebusch ocupaba en la Universidad de Córdoba. “Chile (...) ha invocado, contra los títulos argentinos en el norte, por los mapas confeccionados por el profesor de la Universidad de Córdoba Luis Brackebusch, que siguió la traza establecida por Bertrand y Seelstrang (...) [estas cartas] son chilenas en la demarcación de límites y con ellas se enseñan en las universidades, colegios y escuelas” (Zeballos en Sanz, 1985: 21).

A pesar de los “errores” cometidos en el trazado de los límites, Seelstrang contaba con mucho prestigio en el campo de la ciencia cartográfica y topográfica. Si bien se había formado en su país natal, obtuvo el título de agrimensor, otorgado por el Departamento Topográfico de Santa Fe (1866) y luego, por el de Córdoba. Posteriormente, su trabajo *Idea sobre la triangulación y mapa general de la República* le sirvió para revalidar el título de agrimensor en la provincia de Buenos Aires.

---

<sup>51</sup> Estanislao Zeballos fue abogado y doctor en jurisprudencia y director y redactor del diario *La Prensa*. Desarrolló diversos cargos legislativos: en 1879, fue elegido diputado provincial en la Legislatura de Buenos Aires, durante 1880-1884 fue diputado nacional por la Capital Federal y entre 1884 y 1888 se desempeñó como diputado nacional por Santa Fe, llegando a presidir la Cámara de Diputados en 1887. Fue ministro de Relaciones Exteriores durante el gobierno de Juárez Celman, cargo que reasumió en 1891, durante la presidencia de Pellegrini. Se desempeñó como profesor de derecho internacional privado en la Universidad de Buenos Aires y llegó a ser vicedecano de la Facultad de Filosofía y Letras de la misma universidad en 1895. Además, fue el primer presidente del Consejo para la Educación Secundaria, Normal y Especial, y en 1919 se desempeñó como decano de la Facultad de Derecho de la UBA (Sanz, 1985; Lois, 2002).

Además, se desempeñó como profesor de la cátedra de Topografía de la Universidad de Córdoba, fue miembro activo de la Academia de Ciencias y decano de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales durante los años 1883-1886 y 1894-1896 (Cutolo, 1968; Lois, 2002: 75).

Todos estos episodios diplomáticos que ponían a los mapas en el centro de las argumentaciones llevaron a que se sancionen leyes y decretos que limitaron la producción cartográfica. Así, en diciembre de 1889, por medio de una resolución presidencial, se desconoció todo carácter público a las cartas geográficas publicadas en el país o fuera de él que no fueran aprobadas por el Ministerio de Relaciones Exteriores (Sanz, 1895: 19). Por otro lado, se crearon instituciones que centralizaban la demarcación de los límites internacionales en el mapa de la República. En este contexto, Zeballos sancionó el decreto del 7 de septiembre de 1891, donde se establecía que el ingeniero geógrafo Carlos Beyer quedaba a cargo de las tareas de ordenar todo el repositorio de mapas, con el fin de reorganizar la mapoteca (Sanz, 1985: 19). Esa organización permitiría tener disponible la información y los antecedentes relacionados con las fronteras del territorio.

En el mismo año, Estanislao Zeballos creó la Oficina de Límites Internacionales que debía ocuparse de: a) compilar todos los datos históricos, geográficos y topográficos relativos a las fronteras de la República, b) certificar el trazado de los límites internacionales en la cartografía oficial, según títulos y derechos de los tratados sobre fronteras, y c) coordinar los trabajos de las comisiones de límites (Brasil, Chile) y archivar los documentos elaborados por ellas (Sanz, 1985: 19). La oficina quedaría a cargo del mayor teniente de Fragata, Carlos M. Moyano, que había viajado por la Patagonia entre 1877 y había publicado la *Carta General de la Patagonia* en 1881 (Lois, 2006: 12).

La Oficina de Límites centralizó todas las comisiones que la precedieron y comenzó a publicar informes que contenían los resultados de los trabajos realizados en los diferentes conflictos fronterizos. Estas publicaciones eran el resultado de la recopilación de todos los documentos que se habían emitido y firmado en relación con el conflicto. Por ejemplo, para el caso de la frontera argentino-chilena la publicación era el resultado de “todas las actas que levantaron y firmaron los Jefes de las subcomisiones mixtas (...), las actas aprobatorias de las mismas subscriptas por los peritos y las que se refieren a resoluciones importantes adoptadas por éstos en el cumplimiento de su cometido” (Oficina de Límites Internacionales, 1908: IX).

La documentación gráfica de los informes no se limitaba solo a mapas cartográficos o “discursivos” –es decir, tablas donde se especificaban con coordenadas de latitud y de longitud los lugares que se quería destacar (Lacoste, 2003: 34)–, sino que se agregaban a la publicación otros documentos gráficos: croquis de la triangulación, perfiles de la línea divisoria, fotografías o gráficos de los hitos y la descripción exhaustiva del paisaje podía ser remplazada o completada por fotografías. Era común también, publicar los tratados y los mapas hechos en la época colonial (tanto aquellos firmados entre las coronas de España y Portugal, para el caso de la frontera con Brasil, como las cédulas reales de la corona española en las que se establecía el límite del Virreinato del Río de La Plata y el Reino de Chile, para el caso de Chile).<sup>52</sup> Estos documentos servían como antecedentes históricos que justificaban la política territorial del Estado. Por ejemplo, en la publicación *Memoria presentada al tribunal nombrado por el Gobierno de su Majestad Británica para “considerar e informar sobre*

---

<sup>52</sup> Pablo Lacoste (2003), en *La imagen del otro en las relaciones de la Argentina y Chile (1534-2000)*, hace un trabajo exhaustivo sobre los documentos emitidos por la corona española y analiza cómo fueron utilizados por ambos Estados para justificar sus respectivas pretensiones territoriales.

*las diferencias suscitadas respecto a la frontera entre las Repúblicas de Argentina y Chile*” (1902) se describen todos los conflictos entre la frontera argentino-chilena, hasta el laudo de 1902, y se incluyen el Plano del paso de los Andes, hecho en 1794 por José de Espinosa y Felipe Bauzá, y el mapa de Félix de Azara, realizado entre los años 1781 y 1801, como antecedentes de la posición argentina.

El objetivo de las publicaciones hechas por la Oficina de Límites era que el “país pueda fácilmente tomar conocimiento de la manera como han quedado deslindados y amojonados los territorios de la República [y de su] importancia sobre todo para la geografía del país” (Oficina de Límites Internacionales: 1908: X). De esta manera se iniciaba un proceso de divulgación de ciertas fronteras nacionales sin diferenciar los límites reales de los pretendidos por el Estado. Esa divulgación adquiere una relevancia especial, ya que se trata de publicaciones hechas por el organismo estatal con mayor autoridad en lo que concernía a la delimitación internacional.

A pesar de que la cartografía limítrofe nunca fue una tarea asumida formalmente por el IGM, los límites fueron un argumento recurrente para fundamentar la necesidad de construir mapas propios y precisos. Uno de los mitos territoriales más perdurable de la narrativa territorial argentina afirma que, desde sus orígenes mismos, la Argentina ha sido desmembrada y ha perdido territorios que fueron anexados a los países vecinos.<sup>53</sup> Esta idea fue recuperada por el IGM para justificar la necesidad de construir una base trigonométrica lo suficientemente precisa como para que quedara claro el límite internacional:

---

<sup>53</sup> Este tema ha sido abordado desde diferentes aspectos: por Perla Zusman (2000), en relación a la construcción del Estado Nación, por Silvina Quintero (1995), en relación con la enseñanza de la geografía en la escuela secundaria, y por Carla Lois, en relación con la cartografía.



“cuestiones [límitrofes] en que hemos tenido que ceder, sea dicho de paso, por la falta de precisión en que apoyar nuestros derechos” (IGM, 1912: 4).

Esta preocupación por delimitar el territorio incluía, además, la demarcación de las provincias y los entonces territorios nacionales. Una estrategia para sumar a las provincias y a los territorios al proyecto de la Carta fue destacar las utilidades que se obtendrían de ello, asegurando que una red geodésica con puntos de alta precisión “proporciona el valioso resultado a las provincias argentinas [ya que] les dan los elementos para la demarcación exacta de sus límites, el conocimiento de su superficie, el establecimiento de su catastro, y la construcción de su plano topográfico y todo proyecto de agricultura y obra públicas en general” (IGM, 1912: 17).

### *III.2.3. Administración y gestión estatal: la cartografía como instrumento de los gobiernos*

En los años en que se presentó el proyecto de la Carta de la República, el IGM ya no centraba su discurso en cuestiones netamente militares, sino que, por el contrario, intentaba demostrar que la información geográfica era útil además para la repartición de las tierras, para levantar el catastro, para desarrollar una red de infraestructura de comunicaciones, para organizar formas de gobierno y para inventariar, sistematizar y clasificar información geográfica y territorial: “Los catastros nacionales y provinciales deben expresar, con toda precisión, la situación, límite y área de la propiedad, para (...) facilitar la justa percepción de los impuestos territoriales y estimular el intercambio comercial y el préstamo hipotecario. [Todo esto] no podrá ser, nunca, la consecuencia de trabajos aislados” (IGM, 1912: 13).

Esto resalta la importancia político-administrativa que la carta topográfica tenía en esta época en casi todos los Estados nacionales

modernos, ya que en estos contextos el “mapa topográfico constituye una precisa y sistemática descripción física del territorio (...) [y] es una herramienta indispensable para cualquier propuesta de reforma u organización territorial” (Nadal y Urteaga, 1990: 15).

Este nuevo discurso del IGM estaba en sintonía con querer difundir una imagen moderna de la Argentina. Para dar a conocer esta imagen del territorio nacional, era indispensable representar vías de comunicación porque reflejaban un “ambiente de civilización” (Zusman, 2007: 55), comunicado, integrado y moderno. Para Craib (2000) un paisaje capitalista moderno requería además de la propiedad privada un “sistema de enlaces que permita el flujo razonablemente seguro de bienes, trabajo, capital e información. Los caminos, las líneas telegráficas y las vías ferroviarias son fundamentales para la ideología del capitalismo” (Craib, 2000: 141). Según el mismo autor, el gobierno mexicano difundió una imagen integrada de su territorio con la publicación de mapas de redes, que servían para la disminución de las distancias y para conectar el espacio nacional (Craib, 2000: 141).

En este contexto, la Argentina en 1914 comenzó, a través del Instituto Geográfico Militar, la recopilación del *Mapa de Comunicaciones de la República Argentina*, que sería publicado en 1920. Este mapa fue ejecutado en doce hojas, en la escala 1:750.000 y luego sería reducido a escala 1:1.000.000 para su impresión. El mapa fue impreso en dos ediciones, una con la división política y administrativa del país, y otra con la división militar territorial. Una vez finalizado, fue posible calcular una superficie aproximada del territorio nacional en 2.784.360 km<sup>2</sup>.<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Esta superficie está calculada sin tener en cuenta a las Malvinas y a la Antártida. Ambas se incluyen obligatoriamente en los mapas desde 1946 por el Decreto N°8944, el cual obliga a representar toda la extensión territorial incluyendo la parte insular del Territorio Nacional y el sector antártico sobre el que el país tiene soberanía (Lois, 2004). De esta manera, con la inclusión de estos espacios, el territorio nacional tiene una superficie de 3.761.274 km<sup>2</sup>, de los cuales 11.410 corresponden a las Islas y 964.977 a la Antártida (sin incluir las Islas Orcadas

Siguiendo una tendencia que también se había registrado en el proceso cartográfico español y mexicano con el Ministerio de Fomento, con la puesta en marcha del Plan de la Carta, comienza una nueva etapa en la que se expande la potestad del IGM sobre todo el territorio, convirtiendo a la cartografía en una herramienta administrativa y fundamental para la organización estatal.

#### *III.2.4. Educación: la cartografía como metáfora de la Nación*

La falta de trabajos cartográficos precisos y actualizados era entendida, por el IGM, como un problema que repercutía, además, en la enseñanza primaria y media. Esto se debe a que, según el IGM, si bien existían trabajos que aportaban al conocimiento científico, como los que realizaron Ricardo Napp, Federico Latzina y Carlos Urien y que contribuyeron a la enseñanza de la geografía en los niveles primarios y secundarios, “estos no subsanan las grandes deficiencias que adolece la enseñanza de la Geografía en la escuela” (IGM, 1912: 5).

En su discurso, el Instituto Geográfico Militar no descalifica estos trabajos porque argumenta que estaban ajustados a las técnicas cartográficas y topográficas de la época en que fueron realizados. Los autores de los mapas integrados en los textos contaban con gran experiencia en el campo de la cartografía que el propio IGM reconocía. Por ejemplo, la obra del alemán Napp *La Republica Argentina*, publicada en 1876 con el objetivo de presentarla en la exposición de Filadelfia, contenía el *Mapa Oficial del Territorio Argentino*, realizado por Arthur von Seelstrang y el sargento mayor Melchert, para la Oficina Nacional de Ingenieros en 1875. En este mapa, era la primera vez que la Patagonia estaba incluida al territorio nacional (Navarro Floria y Mc Caskill, 2004; Lois, 2006).

---

del Sur, Georgias del Sur y Sándwich del Sur, que en conjunto suman 4.487) (IGM, 2001: 108). Sobre el tema véase Mazzitelli y Lois, 2004.

Por su parte, Federico Latzina se había desempeñado como profesor de matemática pura y aplicada en la Universidad de Córdoba, donde había realizado trabajos geofísicos. Estuvo a cargo de la Escuela de Minas de la provincia de Catamarca, y en 1877 desarrolló, por pedido del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, un informe sobre el estado en que se encontraba la educación primaria y secundaria en las provincias de Córdoba, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe y terminó su actividad laboral en el Departamento Nacional de Estadística (Cutolo, 1968).

Carlos Urien (1855-1921) también contaba con gran experiencia en el campo de la ciencia. Fue autor del libro *Geografía Argentina*, una de las obras de consulta considerada más completa de la época (Cutolo, 1968).

Esta preocupación por la educación pone de relieve la importancia de la institución escolar y de la disciplina de geografía, como garantes para construir un “discurso legítimo del territorio” (Quintero, 1995: 9). En este contexto, los mapas adquieren una importancia particular como una estrategia relevante que ayuda a construir una imagen naturalizada y simbólica del territorio nacional (Lois, 2002: 15), debido a que es a través de la educación escolar que se socializa y se aprende la imagen del territorio (Quintero, 1995: 10). En este sentido, Jacob (1992) discute las cuestiones que se establecen a la hora de “aprender el mapa”, destacando la imagen del mapa colgado en la pared de la aulas de la enseñanza primaria y cómo este hecho contribuye a una imagen logotipo del territorio.

De esta manera, la geografía encargada de enseñar el mapa contribuyó, por medio de la institución escolar, a delimitar y a moldear una imagen determinada del territorio. Hay que resaltar que este proceso se dio en simultáneo a otros procesos similares en los otros países latinoamericanos: mientras la Argentina iba perfilando su imagen

territorial, los Estados vecinos también iban definiendo su propia identidad (Romero *et al.*, 2004).

### *III.3. Control legal: otra manera de moldear la imagen del territorio*

A pesar de que todos los criterios utilizados por el Instituto Geográfico Militar parecen reposar solamente en la adopción de técnicas cada vez más precisas y en el consenso sobre el repertorio de signos utilizados para la construcción del mapa de la República, lo cierto es que existió un corpus de leyes que también le fueron dando forma a la figura cartográfica.

Así, por ejemplo, en 1935, por la “evidente arbitrariedad imperante en materia cartográfica con respecto a la representación geográfico-política del país” (IGM, 1979: 44), el Ministerio de Justicia e Instrucción Pública estableció que los mapas que tuvieran los límites internacionales del país y que estuvieran incluidos en obras educativas debían gozar de la aprobación de la Dirección General del Instituto Geográfico Militar (IGM, 1979: 44).

Pocos años después, en septiembre de 1937, se firmó el Decreto N°114.428, que prohibía la publicación de mapas, fueran oficiales o no, que no representaran al territorio en su totalidad. Así, se obligaba a todas las reparticiones públicas y no oficiales a reemplazar todos los mapas que no se ajustaran a la norma. El artículo 2° del decreto establece que si “en las impresiones que se hagan y que por razones de la escala empleada se vea la necesidad de fraccionarlos *podrá ello hacerse a una escala única*” (Boletín Oficial 1937, 25/IX. Los destacados son nuestros).

Otro decreto, sancionado el 18 de octubre en 1940, obligaba a que por cada mapa publicado y entregado al Registro de Propiedad Intelectual

debiera entregarse una copia al IGM. El objetivo del decreto era verificar que los mapas no “contienen datos geográficos erróneos” (*Boletín Oficial* 1940, 18/X). El Instituto debía realizar un informe sobre el mapa presentado, Que, si resultaba negativo, la obra cartográfica no podría ser inscripta en el Registro de Propiedad Intelectual. Esto era así porque el decreto advertía que la Ley de Propiedad Intelectual estaba hecha para proteger a aquellas personas cuyas obras no afectasen a los intereses público (*Boletín Oficial* 1940, 18/X) y por lo tanto el mapa que no representaba *todos* los territorios reclamados por el Estado era considerado perjudicial para los intereses nacionales y su autor no contaría con la protección de la Ley de Propiedad Intelectual (*Boletín Oficial* 1940, 18/X).

Este decreto era la respuesta al mapa publicado en la Enciclopedia Sopena por contener “errores en el trazado de límites internacionales o interprovinciales en la mención de lugares poblados pues no figuran localidades importantes y en la representación de ríos y sierras, así como también omisiones porque si bien se expresa la situación de hecho de parte del territorio, no se hace mención de la cuestión jurídica sobre mejor título a la soberanía en ese territorio, que el Gobierno Argentino reclama” (*Boletín Oficial* 1940, 18/X).

Esta sanción ponía de manifiesto el poder otorgado a los mapas como documentos públicos<sup>55</sup> ya que sus “deformaciones” eran consideradas perjudiciales para los intereses nacionales, asimismo destaca la importancia que los mapas adquieren en la escuela como vehículos para aprender la Nación.

Además de estas leyes orientadas a la representación gráfica del territorio, existieron otras presentaciones y proyectos de leyes destinados

---

<sup>55</sup> Sobre el carácter público de los mapas véase Zusman y Minvielle, 1995.

a la concentración y la monopolización de la producción cartográfica en manos del Instituto. El primer proyecto de ley presentado al Congreso Nacional fue en 1918. Este proyecto (armado en su totalidad por integrantes del Instituto que tenían cargos militares)<sup>56</sup> se dio en un contexto institucional en el que el IGM dejaba de depender del Estado Mayor del Ejército y adquiriría un perfil más descentralizado. Con este nuevo marco institucional, el presidente del Instituto, el general ingeniero Ladislao M. Fernández (1870-1945), preparó un proyecto cartográfico de largo aliento que pretendía monopolizar las tareas topográficas en el Instituto Geográfico Militar y relevar cartográficamente todo el territorio nacional. Para el Instituto, un proyecto de esta naturaleza produciría una total “normalización de los trabajos topográficos” (IGM, 1919: 231). De esta manera, la categorización de organismo autónomo era el primer paso para la “completa estabilidad [del Instituto] que se encargará directamente de ser el gestor de los asuntos técnicos y el ejecutor de las disposiciones que deben asegurar su cumplimiento” (IGM, 1919: 231). Este proyecto, presentado por Fernández al Congreso Nacional por intermedio del ministro de Guerra Agustín P. Justo, fue rechazado.

Años más tarde, en 1938, por pedido del ministro de Guerra, el general Carlos Marquéz, se creó una Comisión Consultora con el objetivo de asesorar para que “el espíritu de la futura Ley [de la Carta] se ajustase perfectamente a todos los requerimientos y a cada uno de los distintos objetivos que deben perseguir tales levantamientos” (IGM, 1979: 46). Contrariamente al proyecto de ley hecho anteriormente, esta comisión estaba conformada no solo por militares del Instituto Geográfico Militar, sino que incorporaba a directores de otras

---

<sup>56</sup> Entre los integrantes estaba el general ingeniero geógrafo militar Ladislao M. Fernández, el coronel Melitón Díaz de Vivar, el teniente coronel Belisario Ahumada y el teniente coronel Adrián Ruiz Moreno, entre otros.

reparticiones oficiales (como la Dirección General de Navegación y Puertos, la Dirección de Minas y Geologías, la Dirección de Tierras, la Dirección de Parques Nacionales, la Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales y la Dirección de Meteorología Geofísica e Hidrológica).

Este proyecto de ley ponía de manifiesto la importancia económica que tendría la sanción de la Ley de la Carta porque “permitirá estudiar las riquezas naturales yacentes o subyacentes al suelo con orientación racional y en consecuencia con la técnica más moderna (...) [dando por resultado] un documento básico de trascendental importancia, que fija y determina con precisión las características del territorio” (Diario de Sesiones de la Cámara de Diputados 1941, citado en IGM, 1979: 47). En este discurso, también se mencionaban las ventajas que recibirían las obras públicas (como la obtención de agua para la irrigación y los desagües, los trazados de vías de comunicación, etcétera) con “la información gráfica, precisa y veraz de la carta topográfica” (IGM, 1979).

Pero no fue hasta 1941, con la sanción de la Ley de la Carta (Ley 12.696), que se regula el conjunto de prácticas y marcos institucionales implicados en la producción de la cartografía oficial: “el Poder Ejecutivo fijará (...) el orden y desarrollo de las operaciones geodésicas y topográficas a realizarse conjuntamente con los procedimientos, escala y *forma* de representación gráfica” (*Boletín Oficial* 1941, 24/X. Los destacados son nuestros).

La ley autorizaba al IGM a realizar todos los trabajos geodésicos fundamentales y el levantamiento topográfico de todo el territorio de la Nación, y quedaba fijado que “el personal técnico que se destine para el cumplimiento de la ley y desempeñe funciones tanto en el campo como en el gabinete, deberá ser argentino (...). Únicamente



por excepción, la que se producirá cuando deban realizarse tareas de carácter técnico para cuya realización no exista disponible personal capacitado argentino en el país, podrán ser utilizados los servicios técnicos de personal extranjero (contratado) siempre que posean la capacidad y condiciones intelectuales y morales necesarias” (*Boletín Oficial* 1941, 24/X). Por otro lado, con la ley quedaba establecido que toda la cartografía debía tener la aprobación del IGM y que “cualquier otra entidad que realice trabajos topográficos para ser publicados deberá solicitar del Instituto Geográfico Militar la fijación de puntos básicos necesarios, o los realizará de acuerdo a las normas que el mismo establezca” (*Boletín Oficial* 1941, 24/X).

A su vez, la ley obligaba a que los trabajos geodésicos debían estar ajustados a los cambios y a las normas de los congresos científicos internacionales. Consagra así una tendencia de larga data.

Las zonas limítrofes, tanto las costas como la frontera con otros Estados, tenían un tratamiento especial dentro de la ley. Por ejemplo, la única cartografía que no necesitaba de la aprobación del IGM era la realizada por el Ministerio de Marina, encargado de la cartografía náutica del país. En cuanto a los trabajos geodésicos y topográficos realizados sobre zonas limítrofes continentales, la ley de la Carta aclaraba que serían “motivo de convenios especiales con los países limítrofes”. Estas salvedades dentro de la ley hacían pensar en la importancia que adquirirían las zonas fronterizas que ameritaban la creación de instituciones destinadas con exclusividad a la demarcación del límite y la frontera.

En términos generales, la Ley de la Carta consagra el monopolio de la producción cartográfica y desautoriza a cualquier otra institución en la construcción de la cartografía nacional. Con esta ley, se institucionaliza una política cartográfica que no solo otorga a un organismo

militar el monopolio de las miradas legítimas sobre el territorio, sino que también implica construir y prescribir un nuevo imaginario territorial que permitirá visualizar la Nación (Lois, 2004: 4).

La ley de la Carta (1941) y las sucesivas modificaciones<sup>57</sup> centralizaron las normas sobre la producción cartográfica oficial. Esta ley define los aspectos técnicos, las responsabilidades presupuestarias, el perfil de los profesionales encargados de las tareas y obliga a incluir ciertos elementos geográficos en los mapas. A partir de aquí, quedan establecidas las condiciones para la consolidación de una figura logotipo del territorio nacional.

---

<sup>57</sup> Una primera aproximación sobre el corpus de leyes que afectó a la cartografía nacional fue planteado por Mazzitelli y Lois, 2004.



## Capítulo IV

### El relevamiento topográfico y el mapa nacional

#### IV.1. Los levantamientos: una mirada selectiva

Los primeros levantamientos topográficos sistemáticos que propuso realizar el IGM fueron planificados en dos escalas diferentes, una con precisión 1:25.000 y la otra con 1:100.000. La primera estaba destinada al levantamiento de zonas con alto valor económico y de interés militar; y la segunda, al resto del país.

En ambos casos, esto significaba un esfuerzo considerable, tanto en el aspecto técnico como en el económico, debido a que la escala elegida implicaba un levantamiento con gran detalle. A su vez, contar con un relevamiento tan detallado posibilitaba la realización de una mayor cantidad de publicaciones, porque el detalle que se obtenía con un levantamiento a 1:25.000 y uno a 1:100.000 hacía posible que se imprimieran hojas con distintas escalas, tales como 1:100.000 (o menores incluso) porque estas hojas, debido a su escala, necesitaban menos detalles, es decir, iban perdiendo información a medida que su escala disminuía.

En los años en que se presentó el plan, las condiciones económicas del Estado aparentaban poder sostener y enfrentar un gasto económico de gran envergadura, como el implicado en el trabajo de un

levantamiento topográfico a gran escala.<sup>58</sup> Los primeros trabajos de este tipo comenzaron a hacerse en 1913 en la zona mesopotámica y cubrieron aproximadamente 17.000 km<sup>2</sup> solo en la provincia de Corrientes. Un año después, se realizaron levantamientos a 1:25.000 y a 1:50.000 en las provincias de Córdoba, Entre Ríos, Salta y Buenos Aires (IGM, 1979). Para la primera década del siglo las provincias con relevamiento a escala 1:100.000 eran: Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza y Santa Fe.

Estos trabajos se realizaban a través del método poligonación, que consistía en el trazado de una poligonal,<sup>59</sup> es decir, una línea unida por vértices llamados estaciones poligonales. Este método suponía la medición de los ángulos que forman las direcciones de los lados (rumbos) y la distancia entre los vértices. Para la medición de la distancia y los rumbos en la poligonal de primer orden el IGM utilizó un taquímetro,<sup>60</sup> mientras que para las poligonales de relleno, es decir, interiores al polígono de primer orden, fueron medidos con

---

<sup>58</sup> Después de la crisis económica sufrida bajo la presidencia de Juárez Celman “hacia mediados de la década de 1890 se había iniciado la recuperación, y de allí en adelante comenzó un ciclo de crecimiento económico que, pese a algunas fluctuaciones, se mantuvo hasta 1913” (Saborido y de Privitellio, 2006: 128).

<sup>59</sup> En topografía, una poligonal puede ser *abierta* o *cerrada*. Se la considera cerrada cuando las coordenadas de la primera estación coinciden con las coordenadas de la última; y es abierta cuando estas no conservan las mismas coordenadas. A su vez, una poligonal cerrada tiene compensaciones de los errores debido a que es posible realizar controles angulares y lineales. En una poligonal abierta sucede lo mismo, si alguna de sus coordenadas (ya sea la de la primera estación o la de la última) está vinculada, es decir que está medida a partir de un punto con coordenadas conocidas. Pero si no existe esta vinculación, la poligonal no puede ser compensada. Se llama poligonal de *circuito cerrado* cuando la poligonal es cerrada y forma un polígono, y poligonal de *línea cerrada* cuando es una poligonal abierta con los extremos conocidos. De esta manera, si se conocen las coordenadas cartesianas del primer vértice junto con el rumbo del primer lado, es posible determinar, a partir de reglas geométricas, las coordenadas de los puntos sucesivos. Pero si el rumbo y las coordenadas no son conocidos pueden asignarse valores arbitrarios dando posiciones relativas a cada una de las estaciones.

<sup>60</sup> El taquímetro es un instrumento utilizado en topografía para la medición de ángulos, alturas y distancias.

brújula.<sup>61</sup> A su vez, las distancias fueron medidas con taquímetro y barométricamente.

Antes de la implementación del instrumental moderno los ángulos de la triangulación se calculaban con operaciones básicas de trigonometría. A partir del conocimiento de la longitud de los lados de un triángulo, y aplicando el Teorema del Coseno, es posible obtener uno de los ángulos del mismo. Una vez que se obtiene el primer ángulo aplicando el Teorema de Seno, es posible determinar el valor de los otros ángulos. De esta manera, era posible realizar un relevamiento topográfico utilizando solo una cinta de acero.

Cuando las condiciones económicas dejaron de ser favorables, el Instituto Geográfico Militar firmó acuerdos con las provincias de Córdoba (1917), Mendoza (1918), Buenos Aires y Entre Ríos (1919),

<sup>61</sup> La brújula "consiste básicamente en una caja construida con material apropiado, con un cristal en su cara superior. Interiormente, posee un pivote central sobre el que se apoya una aguja imantada, y un círculo graduado (existen distintas tipo de graduaciones) que puede ser fijo (ligado a la caja) o moverse solidariamente con la aguja. Un sencillo dispositivo accionado exteriormente permite inmovilizar la aguja. Existen distintos sistemas de puntería, de lectura y niveles para asegurar la horizontalidad del conjunto. Dentro de las brújulas topográficas hay dos formas típicas: a) declinatoria: en la cual la aguja magnética tiene tan solo un campo limitado dentro de una caja, que en cada uno de los extremos lleva un segmento de arco graduado. (...) b) circular: cuya caja es de tal forma que la aguja magnética tiene libertad de moverse un giro completo. Se utiliza para determinar el rumbo magnético de la visual a un punto cualquiera del terreno. Se subdivide en dos clases: 1) Brújula con limbo fijo: generalmente graduada de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  en sentido antihorario. En este tipo de brújula el operador hace puntería sobre la línea AB ( $180^\circ$ - $0^\circ$ ) mediante algún sistema, es decir, la visual a la señal debe coincidir con esta dirección. Están graduadas en el sentido antihorario porque de esta manera se lee directamente el rumbo correspondiente a esa dirección (lo que indica la aguja). Es fundamental asegurar la horizontalidad del conjunto mediante el nivel correspondiente, desde el momento de la bisección y hasta tanto se detenga la aguja a fin de asegurar la libre rotación de la misma, y es asimismo imprescindible inmovilizar la aguja para afectar las lecturas debido a su inercia. 2) Brújula circular de limbo móvil: está graduada de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  en sentido horario. La señal se bisecta mediante un sistema de puntería (pínulas). La línea  $0^\circ$ - $180^\circ$  del limbo coincide con la línea N-S de la aguja, por lo tanto se orienta solidariamente en la dirección del meridiano magnético y las lecturas se efectúan mediante el índice correspondiente. El rumbo se lee mediante un prisma en coincidencia con la pínula ocular. (...) La brújula es esencialmente un aparato medidor de rumbos" (Solari *et al.*, 2005: 40).

con el fin de realizar “trabajos astronómicos, geodésicos y topográficos necesarios para la obra de catastro y el mapa de [cada] provincia” (IGM, 1919: 235).

Los mapas topográficos de las provincias fueron levantados a las mismas escalas pactadas en el plan de la Carta (1:25.000 y 1:100.000). De hecho, la medición de los puntos altimétricos y planimétricos quedaba bajo la responsabilidad del IGM. También el Instituto se reservaba el derecho a publicar los resultados numéricos y gráficos como partes del Plan de la Carta. El Instituto Geográfico Militar a cambio de la realización del proyecto recibía una suma de dinero (que variaba según la provincia de que se tratara). Los aportes de estas estaban destinados a cubrir “los viáticos del personal empleado en las operaciones trigonométricas y trabajos topográficos, los sueldos del personal auxiliar de cálculo, los medios de movilidad y gastos de las comisiones durante su permanencia en la provincia, y los dibujantes particularmente destinados a los planos y dibujos correspondientes” (IGM, 1919: 236). Por ejemplo, en el caso de la provincia de Córdoba, el Instituto recibía una suma mínima de cinco mil pesos (\$ 5.000) mensuales. En el caso de Mendoza, el decreto provincial sancionado el 30 de enero de 1919 N° 39 demandaba la suma de seis mil pesos (\$ 6.000) mensuales. La provincia de Buenos Aires, en cambio, debía girar por adelantado y mensualmente durante el primer año la suma de veinte mil pesos moneda nacional curso legal, y en los años subsiguientes debía girarle al Instituto la suma de cincuenta mil pesos moneda nacional (\$ 50.000) de idéntica forma (IGM, 1919: 238). A cambio, el IGM le entregaría a cada provincia cada tres meses un inventario de los gastos producidos durante el trabajo. Para el caso de la provincia de Entre Ríos, el convenio firmado y aprobado por la Ley provincial N° 2629 establecía que la provincia debía pagar al Instituto cinco mil pesos moneda nacional (\$ 5.000) mensuales hasta alcanzar la suma de un millón quinientos mil pesos moneda nacional (\$ 1.500.000) (tal era el monto en que se calculaban los gastos del trabajo).

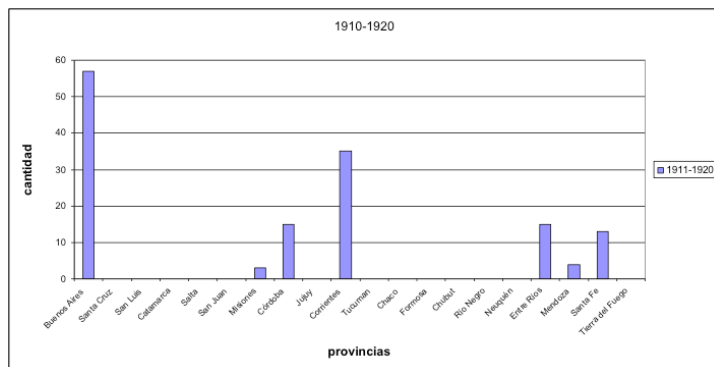


Figura 9. Fragmento del Mapa al Millonésimo. Fuente: IGM, 1912.

La sanción de la Ley de la Carta en 1941 cambió las cosas ya que una vez sancionada esta ley “el gobierno de la[s] Provincia[s] (...) contribuirá[n] solamente con el 50% de los gastos que origine la ejecución de las obras geodésicas y topográficas” (IGM, 1919: 237, 238).

Era de esperar que durante la década de 1920 las provincias que recibieron mayor relevamientos fueran las que habían firmado los convenios. Estas son las mismas que se cartografiaron durante los primeros años del IGM, entre 1904 y 1912, es decir, antes de que fuera planteado el proyecto de la Carta (Gráfico 3).

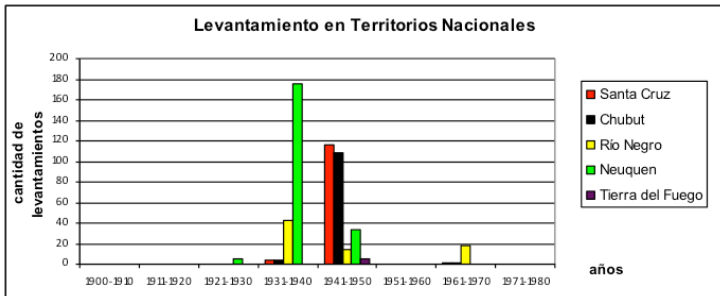




**Gráfico 3.** Levantamientos durante 1910-1920. Elaboración propia.

Además, puede suponerse que, ante los gastos implicados por los levantamientos, las provincias con mayor relevamiento sistemático del territorio fueron aquellas que podían enfrentar los gastos provocados por la realización de los trabajos topográficos. De hecho, en 1979, la única provincia que estaba relevada en su totalidad con levantamientos topográficos regulares a una escala 1:50.000 era la provincia de Buenos Aires (IGM, 1979: 130) (Figura 9).

En ese contexto se dejaron de lado los territorios que hasta hacía pocos años el Ejército había estado interesado en cartografiar para incorporarlos bajo su dominio, como Chaco, Formosa y la Patagonia. Sin embargo, antes de atribuir este patrón a algún factor político determinante hay que considerar que la realización de levantamientos en zonas situadas en las cercanías de las ciudades pudo haberse dado por la comodidad que implicaba realizar trabajos de gran envergadura (como los implicados en los levantamientos topográficos), en lugares que contaban con la infraestructura necesaria tanto para el descanso del personal como para hacer uso de las diferentes comodidades de las ciudades. En este sentido, el traspaso del financiamiento cartográfico asignado en el convenio, por parte del Estado Nacional a los



**Gráfico 4.** Levantamientos en los Territorios Nacionales. Elaboración propia.

gobiernos provinciales, estaría explicando la demora que sufrieron los territorios nacionales para ser relevados: salvo Misiones y Neuquén, los territorios nacionales no contaron con relevamientos topográficos sistemáticos hasta la década de 1930, en la que el trabajo topográfico incorporó la tecnología suficiente (la fotografía aérea) como para disminuir los gastos y los tiempos de las campañas (Gráfico 4).

El IGM firmó un convenio con la Municipalidad de Buenos Aires en 1916. Este acuerdo merece ser analizado de manera diferente a la de los realizados con las provincias, ya que el territorio capitalino era parte del territorio federal y no gozaba de la independencia jurídica que tienen las provincias. Contrariamente a lo que sucedía con las provincias de Entre Ríos, Mendoza, Córdoba o incluso Buenos Aires (que fueron sistemáticamente seleccionadas por el Instituto para ser relevadas con técnicas cada vez más avanzadas) y, a pesar de la importancia que debió tener la posibilidad de contar con un mapa de la capital del Estado, el territorio capitalino no había sido cartografiado hasta entonces por el IGM.

La red topográfica porteña que realizó el IGM (Figura 10) estaba apoyada en la red de triángulos que rodeaba a la ciudad y que había

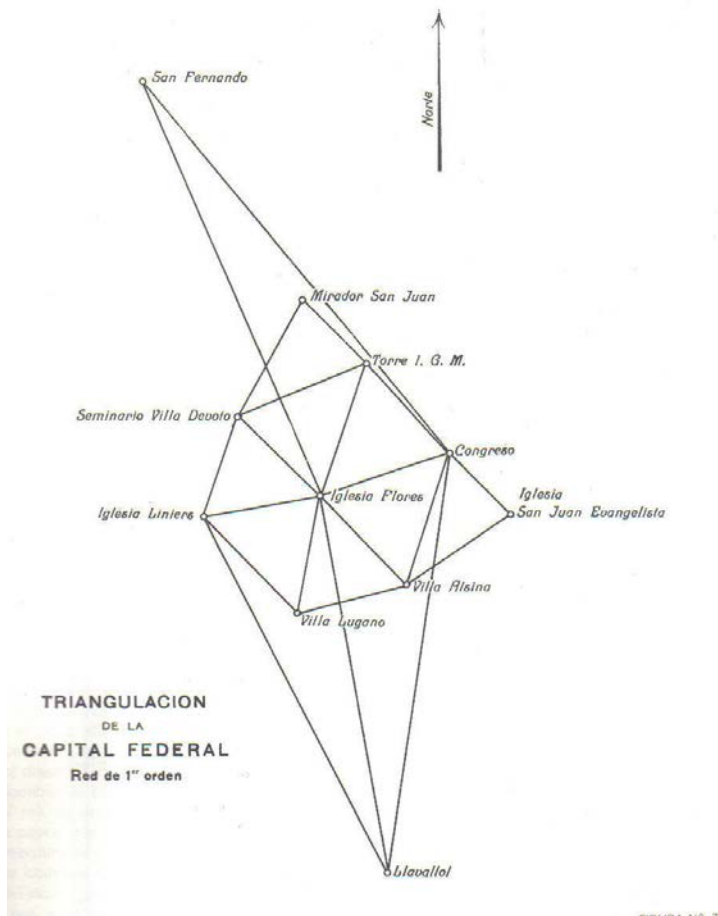


Figura 10. Red de triangulación de la Ciudad de Buenos Aires. Fuente: IGM, 1979.

sido confeccionada por el IGM durante la primera década del siglo XX. La red capitalina, que usó como punto de arranque Campo de Mayo, contaba con ocho triángulos de primer orden, dentro de

cada cual se había colocado uno de segundo orden. A estos se les sumaban trece puntos más de segundo orden, que estaban ubicados en la periferia de la ciudad. Por último, contaba con algunos puntos de orden menor (tercer orden), que estaban distribuidos sobre una superficie de 150 km<sup>2</sup>. El trabajo se llevó a cabo con teodolito Fennel<sup>62</sup> y el método utilizado fue el Schreiber<sup>63</sup> y quedó finalizado en 1918.

Los trabajos topográficos de la Ciudad de Buenos Aires habían sido realizados por el Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires (ex Departamento Topográfico). Pero una vez federalizada la ciudad, el Departamento de Ingenieros<sup>64</sup> de la provincia de Buenos Aires dejó de tener jurisdicción sobre la nueva Capital Federal. Esto provocó que la provincia de Buenos Aires se llevara los técnicos, toda la documentación, los planos y los proyectos que habían realizado sobre la ciudad (Gorelik, 1998 115-134). Así, la ciudad quedaba sin trabajos y sin antecedentes topográficos sistemáticos.<sup>65</sup> Esta situación quedaría regularizada con los trabajos propuestos por el IGM, cuando este retomó los levantamientos sistemáticos de la Ciudad de Buenos Aires.

---

<sup>62</sup> El teodolito es un instrumento topográfico que mide ángulos verticales y horizontales. El teodolito Fennel, en particular, tiene “su círculo acimutal de 20 cm de diámetro, está dividido de 5° en 5°, tiene 2 microscopios; una división de los tambores de 2”, de modo que se aprecia 0,2”. El objetivo del anteojo tiene 46 mm de abertura, la distancia focal es de 400 mm; el aumento empleado era de 26 veces” (IGM, 1979: 121).

<sup>63</sup> El método Schreiber “es un sistema de medición de ángulos acimutales ‘con el cual en cada estación se miden independientemente todos los ángulos posibles resultantes de la combinación binaria de las direcciones a fijar’” (IGM, 1979: 121).

<sup>64</sup> Sobre la historia del Departamento de Ingenieros de la provincia de Buenos Aires véase Nicolau (2005).

<sup>65</sup> Al respecto véase Gorelik (2004) y Favelukes (2006).

## IV.2. Proyectos alternativos: la urgencia de un mapa

A pesar de los intentos por cumplir con el Plan de la Carta para proveer a la Argentina de un mapa moderno, en la década de 1920 se inició un nuevo proyecto denominado *la Carta Militar Provisional*, cuyo objetivo era “suplir la falta de la carta topográfica fundamental al 1:100.000” (IGM, 1926: 155). La *Carta Militar Provisional* estaba compuesta por ciento catorce hojas, cuyas dimensiones eran de 3° de longitud y 2° de latitud a una escala 1:500.000 (Figura 11). Este nuevo proyecto cartográfico se hizo usando la proyección poliónica, la misma que se utilizaba en el proyecto del Mapa Mundial. La *Carta Militar Provisional* fue realizada a través del método de recopilación que había sido desacreditado en varias oportunidades por el IGM. De esta manera, al igual que lo que había sucedido con la Comisión Geográfica Exploradora (CGE) de México, hubo que recurrir a métodos y mapas que el mismo proyecto intentaba reemplazar<sup>66</sup> (Craib, 2000: 143). Con este método se terminaron, para 1926, veintiséis hojas al 1:500.000,<sup>67</sup> de las cuales se publicaron cuatro, a saber: Posadas, Paso de los Libres, Tres Arroyos y Chos Malal (IGM, 1926: 162).

El Instituto utilizó la *Carta Militar Provisional* como base para realizar otros trabajos cartográficos con escalas más chicas, por ejemplo,

<sup>66</sup> Raymond Craib plantea que la Comisión Geográfica Exploradora (CGE) de México proponía realizar el mapa de México en base a “métodos de triangulación matemática y observaciones astronómicas” (Craib, 2000: 143), pero que, como resultó ser muy ambicioso, la CGE tuvo que basarse en mapas locales (es decir, tanto en cartografía indígena como en cartografía realizada por ‘terratinentes’), y así terminó usando los mismos mapas que intentaba reemplazar. Véase Craib (2000).

<sup>67</sup> Estas hojas eran Iguazú, Asunción, Pilcomayo, Corrientes, Posadas, Misiones, Goya, Paso de los Libres, Entre Ríos Norte y Sur, Monte Caseros, Buenos Aires, La Plata, Azul, Mar del Plata, Gral. Alvarado, Tres Arroyos, Nahuel Huapi, Aluminé, Neuquén, A. Mahuida, San Rafael Oeste, San Rafael, Mendoza Oeste, Mendoza, San Juan Oeste. Las hojas de Bahía Blanca, San Juan, Chilecito, Los Andes, Salta, La Quiaca, San Pedro de Atacama y Tarija estaban en trabajo de recopilación (IGM, 1926: 162).

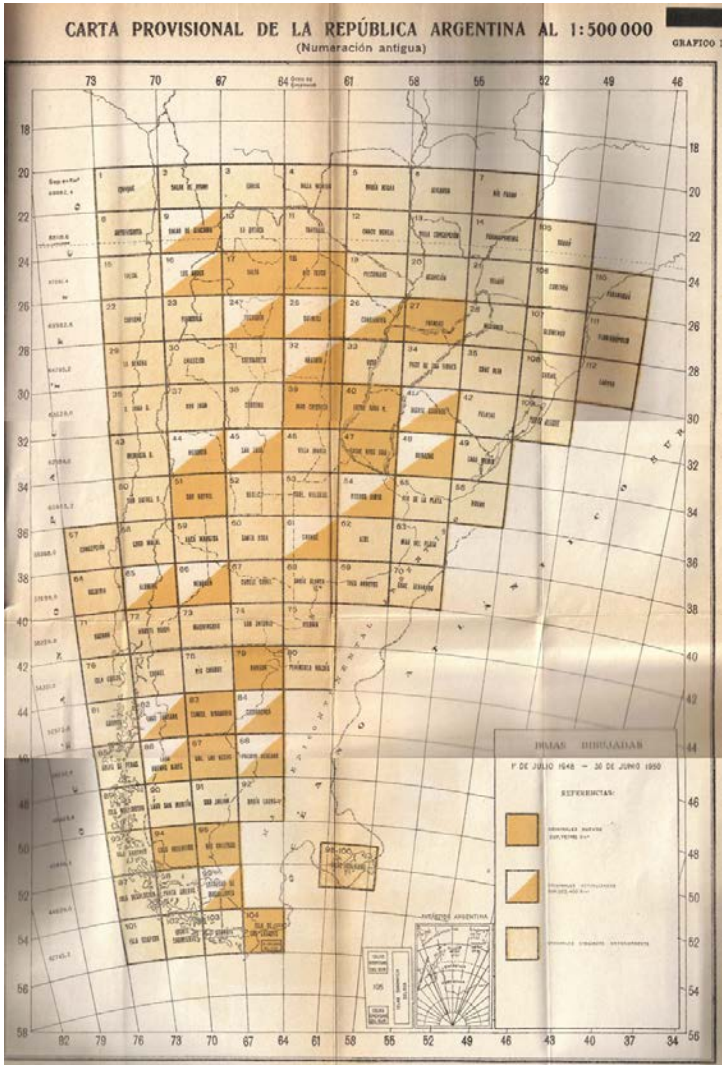


Figura 11. Carta Militar Provisional 1:500.000. Fuente: IGM, 1951.

a partir de la base 1:500.000 se hicieron los mapas murales de la República Argentina, los mapas escolares y hasta las hojas que formaban parte del proyecto mundial del Mapa al Millonésimo.

A pesar de tantos esfuerzos por realizar trabajos que permitieran obtener datos altimétricos y planimétricos, esta carta es un buen ejemplo de la falta de información con que contaba el Estado en materia de cartografía, ya que el relieve fue representado por el esfumado “por carecer de datos altimétricos en extensas zonas del país” (IGM, 1951: 107). A su vez, pone en evidencia la dificultad que ocasionaba la medición y la representación de los datos altimétricos en comparación con los planimétricos porque “la representación del relieve planteaba problemas específicos tanto en los trabajos de campo como de gabinete. Para recoger información altimétrica suficientemente detallada era necesario multiplicar las operaciones de nivelación y los itinerarios topográficos orientados a la formación de la altimetría. Para pasar esa información a las planchetas era preciso adoptar una nueva solución gráfica: las curvas de nivel” (Muro, Nadal y Urteaga, 1996: 103).

De esta manera a pesar de los esfuerzos por obtener una carta de la República basada en métodos modernos hubo que adaptar el Plan de la Carta a las realidades nacionales y conformarse con proyectos menos pretenciosos.

### **IV.3. Los límites del plan original: la redefinición del Plan de la Carta y su adaptación a las realidades nacionales**

Los trabajos llevados a cabo por el IGM se vieron interrumpidos por el estallido de la Primera Guerra Mundial que, como era de esperarse, trajo consecuencias desfavorables en la política económica del Estado.

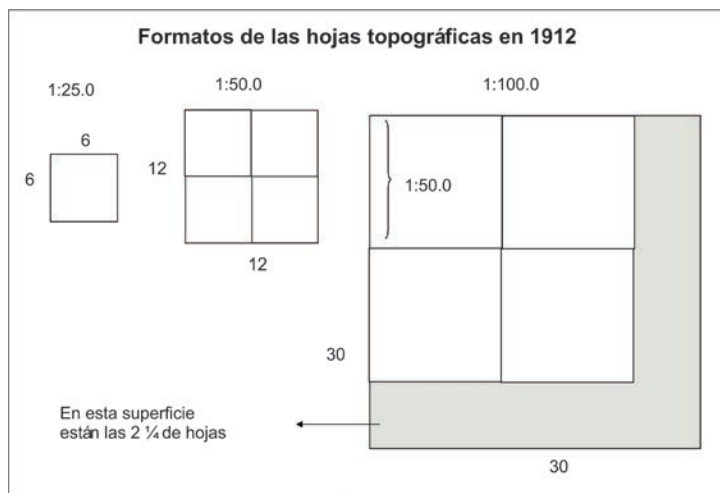
Esta crisis produjo una recesión en las obras públicas y los trabajos cartográficos no fueron la excepción.<sup>68</sup> De esta manera, los objetivos del Plan debieron ser modificados y esta reformulación se expresó fundamentalmente en los siguientes aspectos: a) en el tipo de escalas elegidas para los levantamientos; b) en los trabajos geodésicos; c) en la cartografía publicada; y d) en los trabajos topográficos.

#### *IV.3.1. Las escalas y la precisión: un ideal científico*

Los problemas suscitados por la elección de la escala adecuada (que era un asunto directamente relacionado con la cantidad de detalles incluidos en los mapas) parecen haber sido recurrentes y un factor común a otros Estados. En Europa, en el siglo XIX, la “precisión topográfica estaba en el centro de numerosos debates –técnicos y políticos” (Palsky, 2003: 4). Por ejemplo, en Gran Bretaña, el problema por elegir la escala adecuada desató un gran conflicto político que se denominó la “batalla de la escala” y que duró doce años (hasta que finalmente se acordó utilizar una pulgada por milla, es decir, 1:63.360). En Francia, la elección de la escala motivó sucesivas modificaciones: por ejemplo, la escala elegida para el mapa del Estado Mayor se vio sujeta a una progresiva reducción de las ambiciones: el plan, presentado en 1817, tenía por objetivo realizar los levantamientos topográficos a una escala 1:10.000 y la publicación cartográfica en 1:50.000. Un año después, el plan era menos pretencioso: los levantamientos fueron realizados en 1:20.000 y las publicaciones hechas con una escala 1:80.000; en 1824, con el objetivo de acelerar los levantamientos se volvió a modificar el plan y se adoptó una escala 1:40.000, aunque la escala de impresión se mantuvo inalterable (Palsky, 2003: 4).

<sup>68</sup> El estallido de la guerra produjo una reducción de las importaciones afectando de manera directa al funcionamiento del aparato estatal porque el “grueso de los recursos gubernamentales provenía de los aranceles impuestos a las importaciones [de manera tal] que se produjo un importante freno a las obras públicas” (Saborido y de Privitello, 2006: 167-168).





**Figura 12.** Antiguo formato de hojas al 1:100.000 30' por 30'. Elaboración propia.

En el caso argentino, la selección de las escalas también se vio modificada: se abandonó el levantamiento topográfico a escala 1:25.000 propuesto en 1912, porque resultaba muy costoso, ya que para un levantamiento a esta escala implicaba que “un topógrafo experimentado, contando con la ayuda de dos auxiliares, no podía completar más de un kilómetro cuadrado por día de trabajo” (Muro, Nadal y Urteaga, 1996: 103). En cambio, se adoptó el levantamiento topográfico a 1:50.000, con menos detalle. Las zonas relevadas por hoja abarcaban entonces 400 km<sup>2</sup> en lugar de 200 km<sup>2</sup>.

Cuando se presentó el plan en 1912, la relación entre las escalas y la cobertura de las hojas topográficas era la siguiente: un levantamiento a escala 1:50.000 comprendía 12' de latitud por 12' de longitud, mientras que un levantamiento a 1:25.000 comprendía exactamente la mitad, es decir, 6' de latitud y 6' de longitud. De manera tal que un levantamiento al 50.000 comprendía cuatro planchetas a 1:25.000. En cambio,

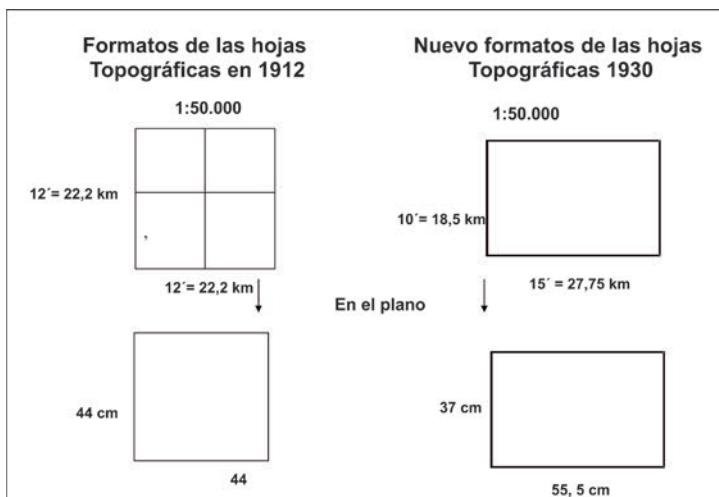


Figura 13. Elaboración propia.

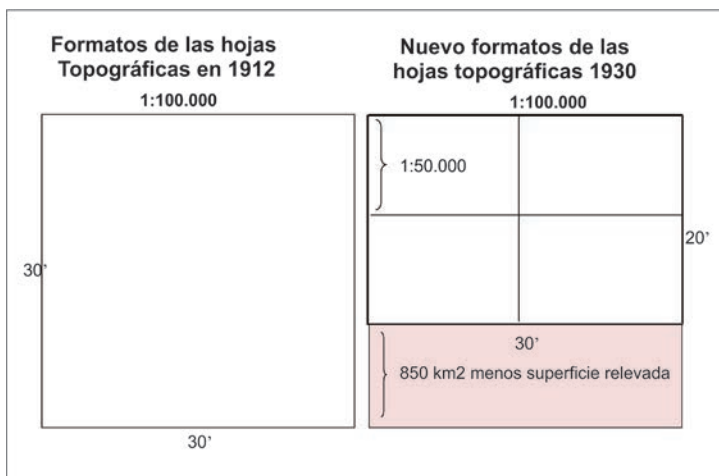


Figura 14. Elaboración propia.

un levantamiento a 1:100.000 representaba 30' de longitud por 30' de latitud, lo que significa que para conformar un carta al 1:100.000 se necesitaran seis cuartos de planchetas de 1:50.000. En 1930 se modificó el protocolo, y las hojas a 1:50.000 pasaron a estar conformadas por 10' de latitud por 15' de longitud, y las hojas a 1:100.000 pasaron a estar conformadas por 20' de latitud y 30' de longitud; de esta manera, se necesitaban cuatro planchetas al 1:50.000 para formar una hoja al 1:100.000. Esta modificación retrasaba los trabajos cartográficos porque cada hoja incluía aproximadamente 850 km<sup>2</sup> menos. Por esos motivos la modificación en los minutos de las hojas al 1:100.000 no siguió su curso y se volvió al formato anterior, es decir 30' por 30'. De esta manera, para conformar una hoja 1:100.000 se necesitaban seis hojas 1:50.000. Para explicar y ejemplificar esta modificación, que en principio suponía una disminución del nivel de detalle, el Instituto alude en varias oportunidades a la falta de recursos económicos con que fue dotada la repartición para encarar tales trabajos. No obstante, también reconoce, aunque en menos ocasiones, que la Carta Topográfica de la República al 1:100.000 fue suspendida por lo engorroso que era “construir [cada] una de estas Cartas [ya que] son necesarias 25 planchetas a 25.000mo o bien 6 ¼ planchetas al 50. 000mo” (IGM, 1926: 154) (Figura 12, 13 y 14).

Este cambio puede haber sido, como ya se dijo, para acelerar los levantamientos y para disminuir los costos. Pero también es cierto que la elección de la escala de los levantamientos no era tarea sencilla. En el momento en que se presentó el Plan, el IGM consideró los ejemplos de Rusia y Estados Unidos, dos Estados con grandes extensiones territoriales, para determinar la escala más conveniente. De esta manera, advertía que tanto Estados Unidos (9.300.000 km<sup>2</sup>) como Rusia con su “enorme extensión” (IGM, 1912: 14) han llevado a cabo excelentes trabajos geodésicos. Por eso, para realizar el Plan de la Carta nacional en el menor tiempo posible “basta con una triangulación de primer orden (...) a ejemplo de Rusia y Estados Unidos” (IGM, 1912-1951: 17).

De manera tal que puede pensarse que haber elegido, en un primer momento, tan pocos minutos (12'x 12' en levantamientos 1:50.000) para la representación de las hojas fue una de las consecuencias de la falta de experiencia en trabajos de estas características, sumado a las ambiciones del Instituto de querer realizar una carta con mucho detalle. Estas cuestiones ponen de relieve que la elección de la escala no es simplemente un ideal científico sino también una cuestión económica y política, ya que en la elección de la escala más adecuada intervienen otro tipos de factores, como los recursos humanos y financieros disponibles y el manejo de plazos razonables para el cumplimiento de los trabajos (Palsky, 2003: 4).

#### *IV.3.2. Redefinición de los trabajos geodésicos: una geodesia más práctica*

Los primeros trabajos geodésicos presentados en 1912 fueron planificados para construir cadenas de triángulos de primer orden, cuyos lados debían tener una longitud media de 40 a 60 km en terrenos llanos, pero cambiaba a medida que el relieve se iba haciendo más accidentado –por ejemplo, en terrenos ondulados la distancia podía ser menor (20 km), y en zonas montañosas podía ser modificada de acuerdo con las necesidades visuales de cada lugar–. La red debía seguir los rumbos principales de Norte a Sur y de Este a Oeste y, en la medida en que fuera posible, seguiría la costa marítima, los límites internacionales, intraterritoriales e interprovinciales “a fin de facilitar tanto la determinación exacta de las áreas, como los límites de la República y de cada provincia o territorio” (IGM, 1951: 74).

Las coordenadas geográficas tomaban como referencia el observatorio de Córdoba, que era el origen del sistema y el punto de tangencia del elipsoide con el geode.<sup>69</sup> La selección de este punto de tangencia no

<sup>69</sup> Para establecer un sistema geodésico de referencia era preciso en primer lugar seleccionar

había sido una tarea sencilla y, de hecho, para fines de la década de 1920 todavía se trabajaba en los cálculos. Recién en 1931, el Instituto pudo “cumplir [con el] decreto del Poder Ejecutivo (B. M. N° 8681, 1° parte) disponiendo que se adopte el Observatorio de Córdoba como punto de arranque para el cálculo de las coordenadas que han de servir de base a toda la cartografía nacional” (IGM, 1932: 9).

Pero la crisis económica también resintió los trabajos geodésicos y llevó a que se modificaran varios de los objetivos propuestos. En primer lugar, se produjo un redireccionamiento en la red, y la triangulación principal no siguió los límites internacionales e interprovinciales, como había sido planteado por el IGM en 1912, sino que se desarrolló a lo largo de los paralelos y meridianos, formando “cuadriláteros de 2° de latitud por 2° de longitud” (IGM, 1951: 76). Esto hacía que la triangulación tuviera un solo tamaño, independientemente del terreno donde era trazada. Por otro lado, en 1916 se creó la Comisión Astronómica Expeditiva, cuyo fin era proporcionar coordenadas astronómicas al IGM, que tienen la ventaja de que pueden ser medidas independientemente del elipsoide elegido, sin que esto intervenga en su precisión.<sup>70</sup> Esto es así porque la vertical astronómica o verti-

---

una estación en la superficie de la tierra, en este caso, el Observatorio de Córdoba se la dotaba con valores de latitud y longitud, valores de cota tanto elipsoidal como geodésica y un acimut (que le da una orientación al elipsoide). Esto se debe a que para definir un elipsoide además de dotarlo de valores al semieje mayor o ecuatorial y al semieje menor o polar, es necesario darle una orientación dentro de la tierra real. Este punto conocido que es donde hace tangencia el geoide y el elipsoide se lo conoce como DATUM horizontal y representa el origen del sistema, es decir que todas las mediciones van a estar relacionadas a este punto de manera tal que cualquier cambio que sufra el DATUM repercute en todas las mediciones. Por lo tanto, las coordenadas que fueron calculadas con un mismo DATUM pueden ser relacionadas entre sí.

<sup>70</sup> Para el caso mexicano, Raymond Craib (2000) plantea que una de las consecuencias que acarrearón los problemas financieros fue que se tuvieron que abandonar las observaciones geodésicas, adoptando métodos astronómicos para realizar los trabajos de campo y para determinar la ubicación geográfica de los puntos (Craib, 2000: 145). Esto nos hace suponer que el método geodésico elevaba los costos de los trabajos topográficos y por este motivo se empleaban métodos astronómicos.

cal del lugar (a partir de la cual es posible determinar la latitud y la longitud astronómica)<sup>71</sup> es la línea que toma la plomada en un punto determinado en función del campo gravitatorio y es independiente del elipsoide adoptado (Franco Rey, s/d).

Si bien los puntos medidos por la expedición estarían distribuidos por todo el territorio de la República, los primeros trabajos se realizaron en la zona del Río de la Plata siguiendo las vías ferroviarias. De este modo, se dotó de valores de latitud y longitud a los empalmes ferroviarios. A su vez, el acimut era medido con un teodolito, con el cual se determinaba la dirección de alguna recta (que por lo general era la recta del ferrocarril). Esta recta solo tenía por objetivo ayudar a transportar las estaciones (puntos con datos conocidos) a los centros de las plazas, las iglesias o de algún otro edificio que asegurara la visibilidad de los puntos.

A partir de 1923, se adoptó el elipsoide Hayford para los cálculos geodésicos, tal como proponía la Unión Geodésica Internacional.<sup>72</sup> Dos años más tarde, se abandonó la proyección poliédrica que había sido adoptada en 1909 y se adoptó la proyección Gauss-Krüger.<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> La latitud astronómica es el ángulo que se forma entre la vertical del lugar y el plano ecuatorial. La longitud astronómica, en cambio es el ángulo formado por el meridiano astronómico local y el meridiano de origen. El meridiano astronómico es el plano que pasa por la vertical astronómica y el punto medido (Franco Rey, s/d).

<sup>72</sup> La Asociación Internacional para la Medición de la Tierra pasó a denominarse, en 1919, Unión Geodésica y Geofísica Internacional.

<sup>73</sup> Esta proyección es una representación conforme (es decir que los ángulos mantienen su verdadera magnitud), cilíndrica, transversal tangente a lo largo del meridiano denominado central. Los puntos representados cerca del meridiano no sufren deformaciones, pero estas aumentan a medida que se alejan de aquel. De esta manera las deformaciones son mayores cuanto mayor es el territorio que se quiere representar. En el caso del territorio argentino, debido fundamentalmente a su extensión, se divide en siete fajas de 3° de longitud, a cada una de las cuales le corresponde un sistema de coordenadas planas propio pero que están vinculadas entre sí. La vinculación se logra al establecer zonas de superposición entre los límites en los cuales se calculan coordenadas en ambos sistemas. Cada faja contiene su propio meridiano central con las siguientes longitudes medidas respecto del meridiano

A pesar de la crisis, en la década de 1930 se produjeron grandes avances en trabajos de tipo geodésico. Se calculó la medición de los vértices de diferentes cerros, se realizaron trabajos de medición en el sur de la gobernación del Neuquén, en Buenos Aires, en el delta del Paraná y en regiones adyacentes, y en la provincia de Entre Ríos se efectuó una triangulación que abarcó una superficie de 6.500 km<sup>2</sup>.

En 1936, se conformó la Comisión para la Medición del Arco de Meridiano, que tenía entre sus funciones la determinación del planteamiento estratégico de la campaña geodésica y la formación del personal técnico y auxiliar de campaña. También se ocupaba de la administración y el mantenimiento de los vehículos, del instrumental y de los medios para la subsistencia del personal durante la campaña (esto es, alojamiento temporal y alimentación, etcétera). En cuanto a los trabajos desarrollados en gabinete, la Comisión estaba encargada de formar un archivo con los datos, facilitar el “procesamiento numérico regular de los datos provenientes de la campaña, y plantear el estudio estadístico de los errores de medición, de los que en alguna medida dependía el control y el buen éxito de las mediciones de campaña” (Ortiz, 2005: 109). A su vez, el personal de alto rango<sup>74</sup>

---

de Greenwich:  $-72^\circ$ ,  $-69^\circ$ ,  $-66^\circ$ ,  $-63^\circ$ ,  $-60^\circ$ ,  $-57^\circ$  y  $-54^\circ$ . Cada faja abarca  $1^\circ 30'$  a cada lado del meridiano central. El origen del sistema para el hemisferio sur está en el Polo Sur ( $X = 0$ ), es decir, que el valor de  $X$  es la distancia al Polo sur. El valor de  $Y$ , en cambio, es la distancia respecto al meridiano central de cada faja. Con el objetivo de evitar valores negativos para la  $Y$ , se le otorgó un valor de 500.000 a cada meridiano central, de manera tal que los valores al oeste del meridiano resulten menores a 500.000 y los valores al este de dicho meridiano sean mayores a este valor. De lo expuesto se deduce que habría puntos con igual coordenada en cada una de las fajas. Para evitar este problema hay que recurrir a la “característica de la faja” ( $k$ ). Este valor es igual a la longitud de la faja dividido tres:  $k = l / 3$ . Pero para hacer más sencillo los cálculos el IGM creó una numeración especial, otorgándole al meridiano de  $-72^\circ$  un valor para  $k = 1$ . De esta manera, al meridiano de  $-69^\circ$  le correspondía un valor igual a 2 y así sucesivamente hasta que para el meridiano de  $-54^\circ$  el valor de  $k = 7$ .

<sup>74</sup> Además de Félix Aguilar, la Comisión estaba compuesta por un integrante de la Universidad de Buenos Aires, el ingeniero Eduardo Baglietto; el director del IGM, el coronel Baldomero de Biedma; un representante del Ministerio de Marina, Melchor Z. Escola; un representante del Museo de La Plata, el Dr. Joaquín Frenguelli; un integrante de la Universidad de Córdoba,

estaba encargado de las innovaciones científico-técnicas que pudieran mejorar las tareas de la Comisión.

La Comisión dependía formalmente del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública y su presidente fue Félix Aguilar (1884-1943), quien tenía gran experiencia en trabajos geodésicos. Aguilar fue uno de los primeros astrónomos argentinos, se había recibido en 1910 de Ingeniero Geógrafo en la Universidad de la Plata y luego tuvo la oportunidad de perfeccionarse en Alemania, Francia e Italia. Se desempeñó como director del Observatorio de La Plata en dos oportunidades y fue profesor de la Escuela Superior de Guerra del Ejército, donde dictó cursos de astronomía y geodesia. Aguilar había estado a cargo de la Sección Geodesia del IGM en 1921, pero cuando fue nombrado presidente de la Comisión ya no ocupaba ese cargo. La decisión de elegir un presidente para la Comisión que no fuera parte del personal del Instituto incomodó a las autoridades del IGM; a pesar de esto, el Instituto apoyó y participó de la Comisión desde un principio, aportando tanto el instrumental técnico como las instalaciones. El Instituto designó a cuatro de sus expertos en geodesia para que se pusieran al servicio de las tareas requeridas en la Comisión. Así, “con este personal la Comisión pudo iniciar las tareas de reconocimiento trigonométrico y de nivelación de precisión que de otro modo no hubiera podido enfrentar. Además en los talleres del IGM se construyeron marcas, señales, torres y otros auxiliares de geodesia necesarios para la Comisión” (Ortiz, 2005: 115).

Para esta época, se pudo determinar la longitud Postdam<sup>75</sup> Buenos Aires, lo que era clave para la organización del Servicio de la Hora. Además el

---

el ingeniero Tezanos Pinto; y por último, un representante de la Universidad de La Plata, el astrónomo Monseñor Fortunato J. Devoto. Sobre la historia de la Comisión para la Medición del Arco de Meridiano, véase Ortiz (2005).

<sup>75</sup> En esta ciudad alemana se constituyó el DATUM de referencia para los países de Europa Occidental.



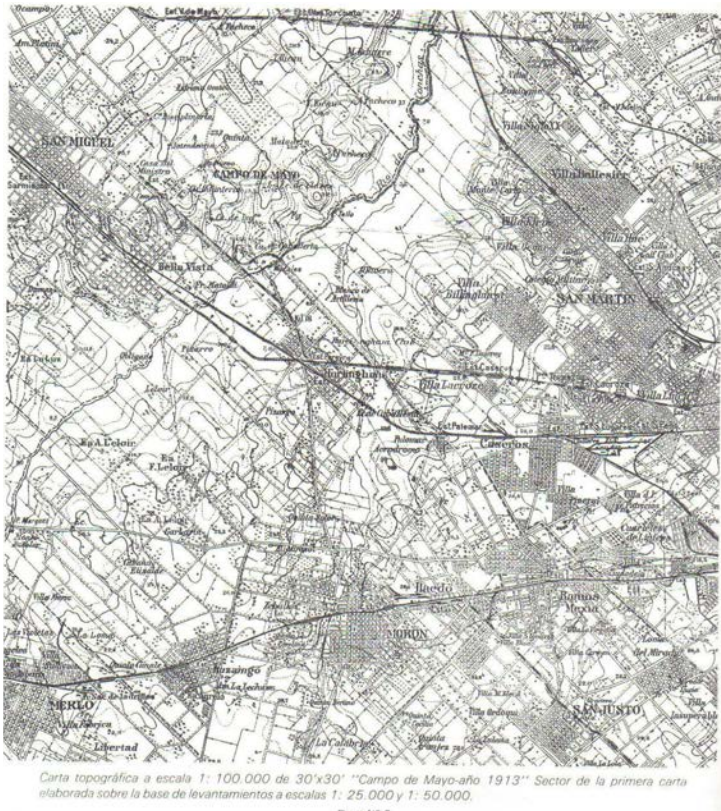
IGM recibió una invitación de la Unión Geodésica Internacional para participar en la determinación de la hora mundial. Todos estos trabajos y estas actividades ponen de relieve el nivel de excelencia académica de los profesionales y los técnicos que se desempeñaban en el Instituto.

#### *IV.3.3. Trabajos cartográficos: entre el apuro y la necesidad*

La sección Cartografía del Instituto Geográfico Militar se ocupaba de recibir los originales directamente del campo y realizar su dibujo definitivo. Para ello, la Sección compilaba las cartas y los levantamientos a distintas escalas, luego los adaptaba para realizar las publicaciones de hojas con escala menos pretenciosas. Tenía la función, además, de reunir la totalidad de la documentación cartográfica original, junto con los antecedentes (plancheta, monografía de campaña, etcétera). Todo este material debía ser clasificado y registrado. También debía ocuparse de la actualización periódica de los originales.

Los primeros trabajos cartográficos del IGM estuvieron pautados por el reglamento de 1909. Esta norma exigía el siguiente procedimiento: una vez recibida la plancheta del campo, se hacía una ampliación fotográfica que modificaba las escalas originales, es decir, si el levantamiento había sido hecho a una escala 1:25.000 se lo pasaba a 1:15.000 y si el levantamiento había sido hecho a una escala 1:50.000 se lo convertía a 1:35.000. A partir de estas ampliaciones, se realizaba el dibujo definitivo en tinta negra. Una vez que se terminaba el dibujo, las hojas volvían a ser reducidas a su escala original.

Una hoja realizada con este procedimiento fue *Campo de Mayo*, publicada en 1913 (Figura 15). Para realizar la Carta Campo de Mayo fueron utilizadas dos escalas de levantamiento: las zonas urbanas y alrededores se levantaron en 1:25.000 y las zonas que no tenían “accidentes naturales y artificiales” (IGM, 1979: 150) fueron levantadas con una escala de 1:50.000. En este caso, las dos planchetas originales



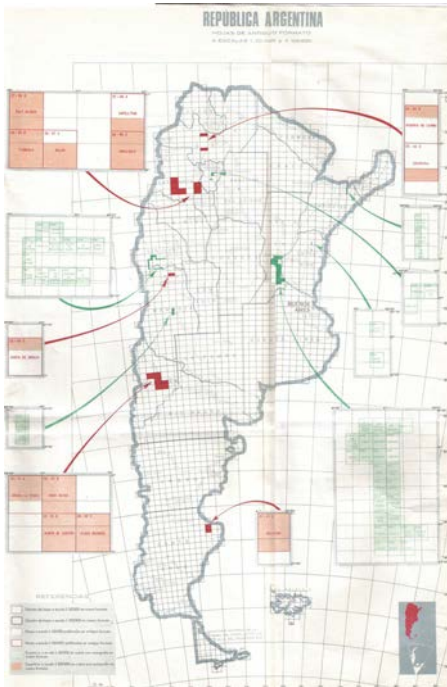
**Figura 15.** Hoja topográfica 1:100.000 Campo de mayo. Editada en 1913. Fuente: IGM, 1979.

fueron llevadas a 1:75.000. Una vez que el área estuvo cubierta con la misma escala, se procedió a realizar la compilación de la hoja y se dibujaron en tinta los detalles que debían quedar en la hoja. Finalmente, una vez terminado todo el procedimiento la hoja fue reducida nuevamente, a través de la fotografía, hasta lograr la hoja Campo de Mayo, escala 1:100.000.

Todos estos pasos demoraban mucho las publicaciones y encarecían los costos. Por esta razón, entre 1914 y 1925, se decidió dejar de realizar los pasos de corrección y de ampliación por los que atravesaban las planchetas y se comenzaron a imprimir directamente los originales de campo. De esta manera, se dibujaban y se imprimían los originales con la escala en que habían sido levantados en el campo. Esta nueva norma no se aplicaba para planchetas que hubieran sufrido algún maltrato en el campo o que tuvieran el dibujo poco claro, ya que, por lo tanto, no estaban en condiciones de ser impresas.

Esta situación se mantuvo hasta 1926. Según el IGM, la norma se levantó debido a que los topógrafos que realizaban los levantamientos no tenían la experiencia ni el entrenamiento apropiado para realizar los dibujos adecuadamente. Pero, ¿qué sucedía con toda la formación que habían recibido? Hay que recordar que para la misma fecha se habían inaugurado diversas escuelas orientadas a la formación especializada de topógrafos, calculistas, dibujantes cartográficos, planchetistas y ayudantes de geodesia en el seno del Instituto, probablemente encargados de administrar y gestionar la información cartográfica recibida. Sin embargo, la estrategia de eliminar el paso de las planchetas por parte de la Sección Cartográfica no aceleró las publicaciones de las hojas topográficas al 1:100.000 y el IGM prefirió apelar a la supuesta falta de habilidad de los topógrafos para realizar correctamente los dibujos en el campo, en lugar de aceptar lo ambicioso del proyecto cartográfico.

En 1930, se presentó el nuevo reglamento cartográfico, que ocasionó alteraciones en la representación cartográfica. En primer lugar, este nuevo reglamento establecía una nueva subdivisión de hojas según la escala al 1:500.000 en hojas al 1:100.000 y al 1:50.000. Esta nueva subdivisión, que modificó las nomenclaturas y las características de las hojas anteriores, hacía que las hojas adquirieran una forma más “cuadrada” y facilitaba la reproducción (Figura 16).



**Figura 16.** Antiguo formato de hojas. Fuente: IGM, 1973.

En segundo lugar, el reglamento establecía una cuadrícula que cubría todo el territorio de la República. De ese modo, el conjunto de las hojas conformaban un mosaico nacional. Este cuadrículado incluía, a su vez, subdivisiones que correspondían a hojas de escala más grande. Esto permitió que todas las cartas pudieran ser clasificadas dentro de un mismo sistema taxonómico según su escala (Figura 17).

Además, se agregó una cuadrícula en negro de 4 cm de lado en cada hoja, que permitió que la designación de los puntos de la carta se basara en sus coordenadas rectangulares. Así, cada hoja guardaba relación con todas las cartas que componían el mosaico

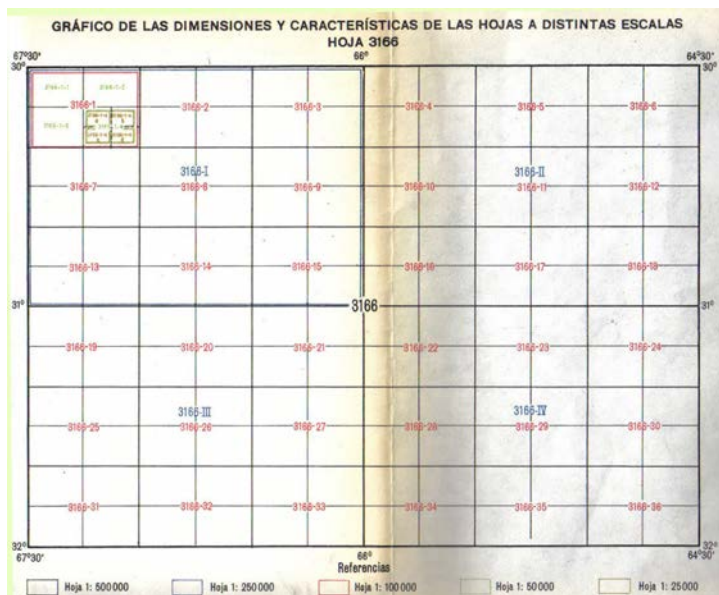


Figura 17. Nueva clasificación de las hojas topográficas. Fuente: IGM, 1933.

de la República. También permitió hacer mediciones entre dos o más cartas. Estas particularidades de la grilla hacían que una carta aislada formara parte de un todo que era medible y cuantificable. De esta manera, aunque la cartografía topográfica –debido fundamentalmente a su escala– no representaba la totalidad del territorio estatal (y, por tanto, a simple vista la imagen topográfica no podía ser reconocida como una imagen logotipo del territorio estatal), la grilla unía las diferentes piezas y otorgaba una integridad geométrica al territorio (Figura 18). Esta división que impuso el reticulado hacía que los mapas fueran “internamente consistentes, relacionables y concebidos como parte de un conjunto” (Craib, 2000: 144).

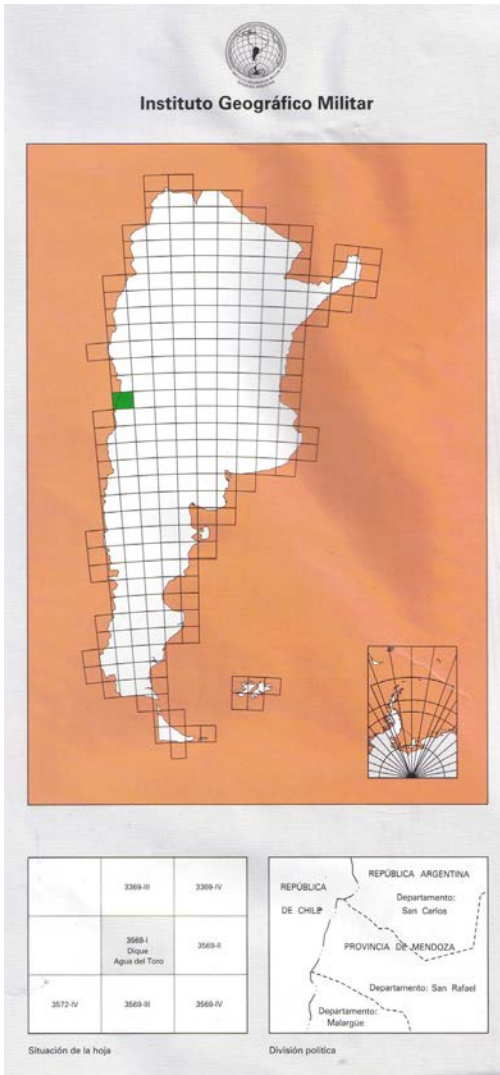


Figura 18. Nueva grilla. Fuente: [www.igm.gov.ar](http://www.igm.gov.ar)



Figura 19. Gráficos ilustrativos. Fuente: IGM.

El nuevo reglamento también agregaba –en los bordes de las cartas– gráficos ilustrativos que mostraban la situación relativa de las hojas, la subdivisión política y administrativa y la escala de coordenadas con la explicación de su uso (IGM, 1951: 106). La incorporación de estos gráficos resaltaba, al igual que la grilla, que la carta era una parte de un todo más general y la subdivisión administrativa enfatizaba su carácter de parte integrante del conjunto nacional (Figura 19).

En la misma época, se comenzó a revisar los signos cartográficos altimétricos (curvas de nivel) con que se habían confeccionado las cartas publicadas por el IGM. Desde aproximadamente sus inicios hasta 1930, el IGM utilizaba, para representar la altimetría (en escalas topográficas), un criterio uniforme para todo el territorio:

1. en los valores de 1,25 m y sus múltiplos, que no fueran 5 ni múltiplo de 5, se usaba una línea de puntos;
2. en los valores de 5 m y los múltiplos terminados en 5, se usaba una línea de trazos;

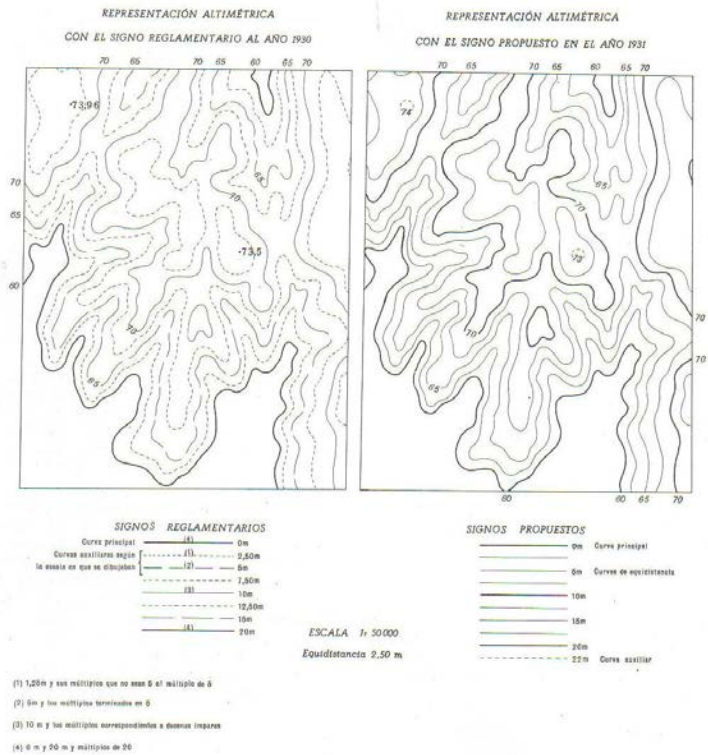


FIGURA N° 13

Figura 20. Cambio en las curvas de nivel. Fuente: IGM, 1979.

3. en los valores de 10 m y los múltiplos correspondientes a decenas impares, se usaba una línea continua fina;
4. los valores de 0 y 20 m y múltiplos de este se representaban con una línea continua gruesa. A su vez las curvas principales eran trazadas arbitrariamente sin tener en cuenta la equidistancia (Figura 20) (IGM, 1979: 154).



A partir de 1931, el Instituto hizo una revisión sobre la representación del relieve y decidió elegir una equidistancia apropiada para cada tipo de terreno. De esta manera, los signos cartográficos que representaban las curvas serían:

1. una línea fina para las curvas equidistantes o intermedias;
2. una línea gruesa para las curvas principales o directrices;
3. una línea punteada para representar las curvas auxiliares (IGM, 1979: 156).

Este cambio si bien implicaba una simplificación de los criterios adoptados para la representación de las curvas, también ataba la representación a las particularidades de cada zona. El ícono utilizado para un determinado valor de altura variaba según la región representada. Esto se debía a que el nuevo criterio no estaba basado en el valor de la cota, sino en la importancia que esta tenía en función del relieve general. Para el IGM, el cambio de criterio tenía como fin representar la altimetría con la mayor “fidelidad, evidencia y claridad posible” (IGM, 1930: 53).

La representación altimétrica siempre había sido un inconveniente debido a la falta de un DATUM altimétrico preciso, como puede apreciarse a partir del análisis de la discusión establecida entre el español Esteban Terrada<sup>76</sup> y Félix Aguilar en 1940, en el contexto de la Comisión para la Medición del Arco de Meridiano. Entre las mediciones geodésicas que implicaba la medición del arco de meridiano, se necesitaba la determinación precisa del Nivel Medio del Mar, homogéneo a toda la costa atlántica. La postura de Terrada era establecer “una red de 50 instrumentos registradores dispuestos en diferentes puntos de la costa

---

<sup>76</sup> Esteban Terrada fue un matemático, físico e ingeniero catalán que estudió en Alemania. Visitó la Argentina en dos oportunidades: la primera lo hizo en 1927, por un período breve de tiempo. La segunda fue en 1936, como consecuencia de la Guerra Civil española. Regresó a su país en 1941, en donde siguió dedicándose a la aeronáutica, al desarrollo de la física teórica y a la energía nuclear. (Ortiz, 2005: 116).

atlántica” (Ortiz, 2005: 117). Aguilar se oponía a la postura de Terrada, sosteniendo que “hay muchas estaciones mareográficas, pero ninguna que afronte con eficacia estudios científicos con finalidad geodésica” (citado en Ortiz, 2005: 117). Esto demuestra la falta de consenso y las dificultades ocasionadas para determinar el DATUM vertical a donde referir todas las alturas de las cartas.

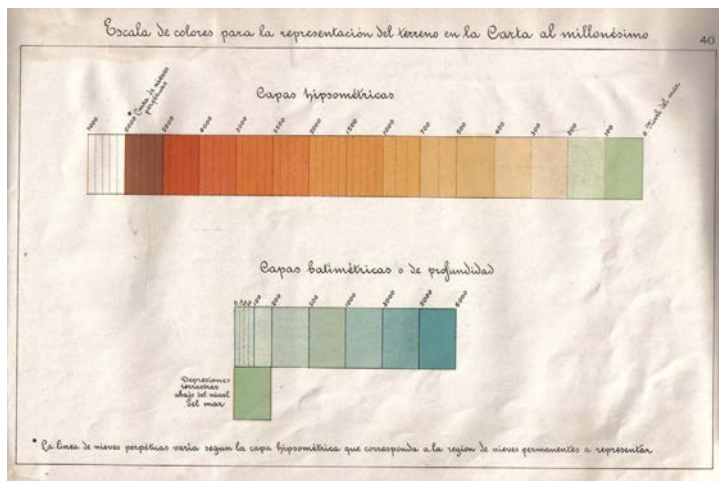
Esta discusión, a su vez, debe entenderse en un contexto más amplio en el que se produjo un relevamiento de científicos extranjeros por científicos argentinos (tal como venía sucediendo, también, en el Instituto, sobre todo, a partir de que las instituciones educativas argentinas comenzaron a dar egresados). En este marco, hay que entender que Aguilar, quien se había formado en instituciones nacionales, creía que la instalación de una sola base altimétrica con precisión geodésica sería un aprendizaje valioso para técnicos argentinos en temas que no tenían experiencia (Ortiz, 2005: 117).

#### *IV.3.3.1. Talleres gráficos: el arte de la representación*

El primer pedido de material gráfico para la impresión de mapas fue hecho en 1887 por el coronel Czetz y consistía en la adquisición de dos prensas y de material litográfico. La incorporación de este instrumental evitaría, según Czetz, futuros gastos al Estado ya que los mapas serían impresos dentro de las instituciones cartográficas. El proyecto no fue aprobado, probablemente porque la cantidad de mapas impresos no era la suficiente como para afrontar un gasto semejante. Recién en 1904, con la creación del IGM, se empezó a dar importancia al tema de la impresión de los mapas y se incorporó al personal una dotación de técnicos especializados (dos litógrafos, dos fotógrafos, dos impresores, un maquinista y dos ayudantes fotógrafos)<sup>77</sup> para la realización gráfica de los mapas.

---

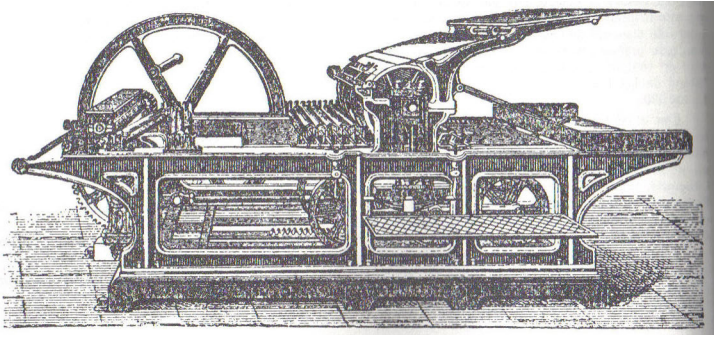
<sup>77</sup> Ver Capítulo II.



**Figura 21.** Escala de colores para el Mapa Millonésimo Mundial, según Reglamento de 1930. Fuente: IGM, 1933.

En 1909, con la creación de la Sección Talleres Gráficos (la cual se subdividía a su vez en Litografía, Fotografía, Imprenta y Encuadernación), las actividades de litografía y fotogrametría dejaron de realizarse en la Sección Cartografía. Antes de la formación de esta sección, entre los años 1903 y 1907, las planchetas habían sido impresas utilizando un solo color, el negro. Posteriormente, entre los años 1908 y 1912, los colores utilizados se ampliaron a tres: negro para la planimetría, sepia para la representación de la altimetría y azul para representar a la hidrografía. Estos colores estaban en relación con los elegidos para la realización del Mapa Millonésimo Mundial, que desde 1913 habían quedado eliminados, como los tonos violáceos para representar las altas altitudes adaptando la gama de los verdes, marrones, hasta el rojo intenso (IGM, 1913: 102) (Figura 21).

La impresión se realizaba a partir de la técnica litográfica, para la cual se usaba la máquina plana de litografía (Figura 22): se utilizaba



**Figura 22.** Máquina plana de litografía. Fuente: IGM, 1979.

una “tinta grasa sobre la superficie de una piedra caliza. Su carácter químico y no mecánico, con mínimo desgaste del soporte y del dibujo, convirtió a la litología en un sistema de reproducción más sencillo que el calígrafo utilizado tradicionalmente para la producción de mapas” (Urteaga y Nadal, 2001: 30).

Esta técnica hacía más rápido el proceso de impresión y permitía realizar con facilidad actualizaciones y modificaciones a la carta antes de su impresión. Por otro lado, hacía posible la utilización de colores para los mapas, lo que revolucionaba de manera considerable el “lenguaje cartográfico” (Urteaga y Nadal, 2001: 30).

El procedimiento consistía, luego de preparar la piedra con un abrasivo (polvo de sílex o gres), en copiar el original en forma de espejo sobre la superficie de la piedra, con tinta grasa, utilizando un lápiz grueso, una pluma o un pincel. Se utilizaba una piedra para cada color que llevase el mapa. La impresión se realizaba cuando se ponía en contacto un papel con la piedra. En algunos casos, después se fotografiaban los originales definitivos, (procedimiento que recibe el nombre de fotolitografía), y se procedía a volcarlos sobre planchetas de zinc. Luego se copiaban con papel “pelour” y “con una prensa de calcar se

trasladaban a las piedras (IGM, 1979: 187). “La estampación manual de las piedras requería de prensas especiales y del trabajo cuidadoso de auténticos especialistas, ya que las piedras podían fracturarse si la presión no era uniforme en toda la superficie” (Urteaga y Nadal, 2001: 31). De este modo el procedimiento debía ser realizado con un dibujante litógrafo que debía estar preparado, ya que “requería un trabajo de carácter individual y especializado, en el que se mezclan el conocimiento técnico y la sensibilidad artística para el dibujo” (Urteaga y Nadal, 2001: 31).

A pesar de todas las ventajas señaladas, hay que remarcar que la utilización de esta técnica traía inconvenientes básicamente debido al formato excesivamente pesado de la piedra. En el IGM, las piedras utilizadas tenían un tamaño de 80 por 120 cm, un espesor de 12 o 15 cm y su peso era de 300 kg. Para dar una idea de las dificultades que implicaba su manipulación, hay que considerar que la piedra utilizada para la realización del Mapa Topográfico francés a escala 1:80.000 tenía un peso de 225 kg (Urteaga y Nadal, 2001) y su traslado requería, al menos, la fuerza de seis operarios.

Con esta técnica fototipográfica, el Instituto editó parte de su producción cartográfica, tres hojas del mapa Millonésimo Mundial (1910) y registros gráficos de las provincias de Santa Fe y Corrientes (1912-1916). Esta experiencia litográfica fue premiada en 1925 cuando la Exposición de Artes Industriales de la Ciudad de Buenos Aires le otorgó el primer premio y la medalla de oro por su gran labor en temas de impresión.

En 1941, las piedras calizas fueron reemplazadas por planchas de zinc. Este procedimiento se denominó metalografía o zincografía. Tenía la virtud de facilitar tanto el almacenamiento como el traslado. Estas planchetas también necesitaban ser preparadas: con un ácido

crómico o gálico se dejaba una película sobre la superficie de sales higroscópicas, que retenían el agua impidiendo que la tinta grasa se adhiriera sobre las parte inactivas durante la impresión.

### **IV.3.4. Trabajos topográficos: acelerando los levantamientos**

En la década de 1920, hubo grandes cambios en los métodos de levantamientos debido a los avances tecnológicos. Uno de estos procedimientos fue la fotogrametría.<sup>78</sup> Esta consistió en un reconocimiento aéreo previo sobre el terreno, con el objetivo de delimitar las zonas de trabajo. Las condiciones del vuelo, así como la altura indicada y el ángulo con que se tomaba la fotografía, estaban en función de la escala y eran determinadas por los técnicos fotogramétricos. La obtención del mapa topográfico a partir de la utilización de las fotos aéreas se producía a partir de un instrumento llamado “estetoscopio”. Este instrumento óptico hacía que al mirar, con ambos ojos, sobre los retículos oculares que traía incorporados “se vean dos imágenes de un objeto que, al fundirse en una, producen una sensación de relieve, un efecto tridimensional” (Caire Lomelí, 2002: 283). Para que este efecto se produjera, las fotos aéreas utilizadas debían estar superpuestas, es decir, debían compartir una misma zona. Este proceso que permitía determinar las posiciones de la planimetría y de la altímetra era denominado “restitución fotogramétrica”. Las ventajas de este método eran que el vuelo previo permitía una visión panorámica de la topografía, y reducía tanto los tiempos de trabajo como los costos económicos

---

<sup>78</sup> La fotogrametría es un “conjunto de técnicas y métodos que, mediante un proceso denominado restitución fotogramétrica, que se lleva a cabo con aparatos restituidores, se utilizan para obtener medidas reales del terreno y para elaborar mapas y planos a partir de fotografías aéreas” (Franco Rey, s/d: 2).

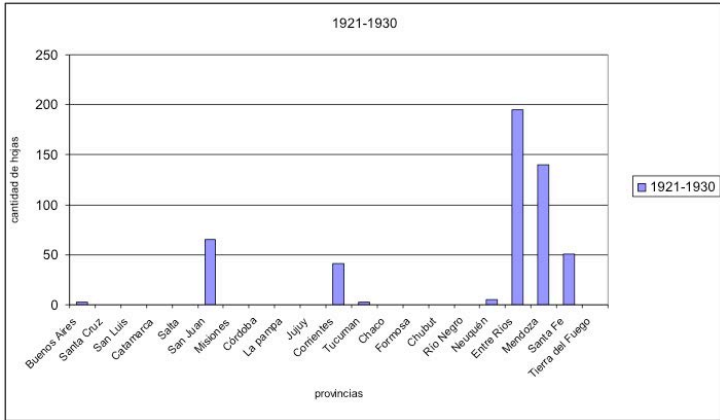
(Caire Lomelí, 2002: 253). Esta reducción del tiempo permitió grandes progresos en los levantamientos de tipo expeditivos.

Otra de las novedades incorporadas para acelerar los trabajos de levantamiento fue que el mismo reticulado de 4 cm de lado que se había implementado para las hojas de todas las escalas fue superpuesto sobre la plancheta con que se realizaban los levantamientos. La incorporación de la grilla formaba un sistema de coordenadas planas sobre la misma plancheta, que facilitaba el cálculo de los ángulos horizontales. A su vez, permitía, a partir del uso de los vértices de la cuadrícula como estaciones para el levantamiento, “efectuar poligonales entre puntos de orden superior cuyas coordenadas eran conocidas” (IGM, 1979: 127). El método otorgaba gran precisión, equivalente a los trabajos realizados con el taquímetro. Este nuevo método de trabajo, que se denominó dioptra-plancheta, permitía realizar levantamientos en zonas donde no se contaba con una triangulación de tercer orden; por lo tanto, permitía levantar regiones en menor tiempo que el que implicaría si se hiciera una triangulación.

Esta manera de hacer topografía fue utilizada para relevar la provincia de Entre Ríos entre los años 1926 y 1928. De hecho, en la década de 1920 esta provincia fue la que más trabajos topográficos registró (Gráfico 5).

Tanto el método fotogramétrico como el de la dioptra-plancheta permitieron realizar levantamientos expeditivos planialtimétricos en territorios que –como el Chaco, Misiones, Formosa y la Patagonia– no habían sido relevados hasta avanzado el siglo XX.

En 1932, se comenzaron por primera vez trabajos topográficos en la provincia de Neuquén a escala 1:100.000. En la provincia de Formosa, en cambio, los levantamientos expeditivos se hicieron a



**Gráfico 5.** Levantamientos realizados en la década de 1920. Elaboración propia.

escala 1:250.000. En 1939, gracias al método fotogramétrico, fue posible realizar la primera fotocarta del país, correspondiente a los Esteros del Iberá (IGM, 1951: 87).

A pesar de toda la tecnología empleada para adelantar los levantamientos, el ciclo cartográfico de la Argentina no quedó tampoco cerrado con la sanción de la Ley de la Carta. De hecho, en 1951 la cobertura topográfica de la Argentina era, todavía, bastante pobre:

1. el 10 % del territorio nacional había sido triangulado con una red de orden menor al propuesto;
2. el 5,4% del territorio nacional solo había sido nivelado topográficamente;
3. el 6% del territorio nacional había sido relevado regularmente;
4. el 12,3% del territorio nacional había sido levantado con métodos expeditivos;
5. el 4,2% había sido actualizado y apenas el 0,7% había sido objeto de levantamientos especiales (IGM, 1951).





## V. Consideraciones finales

El proceso a través del cual se fue delineando la imagen cartográfica del territorio del Estado argentino comenzó en el siglo XIX. Desde un punto de vista institucional, es posible fijar como fecha de iniciación de este proceso el año en que se creó la Mesa de Ingenieros Militares en 1865 (cuyos antecedentes cartográficos fueron recuperados por las oficinas posteriores). Sin embargo, retomando la propuesta de Palski, el ciclo cartográfico argentino reconoce tres períodos, que comienzan con el Plan de la Carta y los trabajos topográficos y geodésicos realizados en forma sistemática asociados a él.

En 1912, se inició la etapa de “producción”, cuyos procedimientos siguieron las directivas previstas en el Plan de la Carta.

En 1926 –con la Carta Militar Provisional– comenzó la etapa de “revisión y adaptación” del plan original. Entre 1926 y 1941 (con la sanción de la Ley de la Carta), se ensayaron alternativas que hicieron factible la cobertura del territorio argentino con mapas topográficos a gran escala. En 1941, la Ley de la Carta, la figura de un “plan cartográfico”, perdió peso y quedó absorbida por la “misión” que se le encargó a

una repartición del Estado –el Instituto Geográfico Militar– que debía administrar todos los recursos disponibles para lograr el cometido.

Lo que Palski llama “etapa de transición” –en la que el mapa antiguo es reemplazado progresivamente por hojas topográfica a gran escala–, en el ciclo cartográfico argentino tuvo un signo muy particular: mientras que se realizaban hojas con técnicas topográficas de avanzada, hubo que recurrir a la construcción de una cartografía con técnicas más antiguas que, ante la falta de otro material cartográfico disponible, proveyera una base cartográfica aceptable provisoria. Esta etapa se superpuso con la etapa de revisión y adaptación.

Las oficinas militares decimonónicas (la Mesa de Ingenieros y la Oficina Topográfica Militar) se encargaron de recolectar información geográfica y de realizar mapas y planos para las maniobras militares en tierras que estaban bajo poder indígena. Con la creación del Estado Mayor del Ejército (IV Sección y 1° División Técnica), las oficinas militares se ocuparon principalmente de ofrecer herramientas para la generación de infraestructura de comunicaciones (en consonancia con las necesidades del modelo económico). Esos trabajos también formaron parte de los intereses de las sociedades geográficas (Instituto Geográfico Argentino y la Sociedad Geográfica Argentina), cuyos miembros participaron activamente de tareas cartográficas diversas. Al mismo tiempo, las Comisiones de Límites, primero, y la Oficina de Límites, después, fueron las encargadas de elaborar mapas en zonas colindantes con otros países.

Este mosaico de actividades, personas e instituciones generaba una producción cartográfica heterogénea y desarticulada, que muchas veces superponía recursos, esfuerzos y resultados.

En un contexto de creciente especialización de las tareas cartográficas y topográficas, el Instituto Geográfico Militar se plegó a esa tendencia

que estaban adoptando todos los Estados nacionales modernos: la concreción de una base topográfica a gran escala de sus territorios. Esto implicó la formación de personal especializado, la creación de secciones específicas y la asignación de recursos en relación con la definición de un plan cartográfico que cubriera de manera homogénea la totalidad del territorio nacional. La especificación de las tareas cartográficas fue acentuándose a medida que avanzaba el siglo XX y se manifestó principalmente en tres factores: el aumento cuantitativo del personal, el aumento de los técnicos y profesionales, y la organización institucional.

El proyecto resultó ser muy ambicioso y hubo que adaptarlo a las necesidades locales y a las coyunturas específicas. Para salvar la falta de un mapa topográfico de la República, el IGM recurrió a métodos que ya estaban un tanto desacreditados en la comunidad científica (en particular, el método de recopilación) y realizó la Carta Militar Provisional a una escala 1:500.000 juntando aquellos mapas disponibles.

Paralelamente a la construcción del Mapa Militar Provisional, el IGM empezó a redefinir los objetivos del Plan de la Carta. Este proceso estuvo permeado por cuestiones de índole política (como la sanción de leyes y decretos que también prescribieron la forma que tendría el mapa del territorio argentino). Este proceso legal tuvo un punto de quiebre con la sanción de la Ley de la Carta, que le otorgó al IGM el monopolio de la cartografía y lo obligó a mantener actualizadas las técnicas cartográficas.

Si bien el ciclo cartográfico argentino no puede considerarse acabado en ese momento debido a la escasa cobertura alcanzada con las hojas topográficas publicadas, hubo una serie de factores que indicaron que la preocupación por imaginar, medir, representar y reproducir el territorio había alcanzado un punto de concreción significativo: la disponibilidad de profesionales y equipamiento dedicados a la labor cartográfica, el

reconocimiento de la actividad científica del IGM y la publicación efectiva de hojas topográficas del territorio argentino (independientemente del método utilizado) habían sentado las bases para la producción de una imagen relativamente estandarizada, que sería puesta en circulación en muchos otros ámbitos con bastante eficacia. En la siguiente figura se muestra la síntesis de este ciclo cartográfico.

Profesiones	Años			
	1884	1895	1904	1917
Arquitecto		1		
Escribientes			2	
Ingeniero civil		8	4	
Cartógrafo			2	4
Mecánico de precisión			1	1
Litógrafos			2	
Dibujantes calígrafos			2	
Dibujantes topógrafos	5	5	4	14
Fotógrafos			2	
Computadores			2	
Impresores			2	
Maquinista			1	
Ayudantes			4	
Ayudantes fotógrafos			2	
Aprendices de dibujo			2	
Aprendiz mecánico			1	
Geodesta				17
Geodesta astrónomo				1
Topógrafos				10
Calculistas				3
Total personal técnico	5	14	33	50

Figura 23. Cuadro síntesis del proceso de construcción del mapa nacional.

## Bibliografía

- » Alvarez Correa, L. (2000). “Cartografía y Geodesia: las innovaciones de las Oficinas de Mensura de Tierras de Chile a principios del siglo XX (1907-1914)”, N° extraordinario II Coloquio Internacional de Geocrítica, *Scripta Nova*, N° 69, *Innovación, desarrollo y medio local. Dimensiones Sociales y Espaciales de la innovación*. Barcelona, Universidad de Barcelona.
- » Andermann, J. (2000). “Entre la topografía y la iconografía: mapas y nación”. En Monserrat, M. (comp.). *La ciencia en la Argentina entre siglos. Textos, contextos e instituciones*. Buenos Aires, Manantial.
- » Anderson, B. (1983). *Comunidades Imaginadas*. México, FCE.
- » Bourdieu, P. (2003). *Intelectuales, política y poder*. Buenos Aires, EUdeBA.
- » Busch, S. (2008). Congreso Metropolitano de Formación Docente, “Historia institucional y cambio curricular en la formación inicial del profesorado en Geografía”. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires (inédito).
- » Caire Lomelí, J. (2002). *Cartografía Básica*, México, UNAM.
- » Capel, H. (1982). *Geografía y matemáticas en la España del siglo XVIII*, Barcelona, Oikos-tau S.A.

- » ——— (2003a). “Construcción del estado y creación de cuerpos profesionales científico-técnicos: los ingenieros de la monarquía española en el siglo XVIII” En Cámara Muñoz, A. y F. Cobos Guerra (eds.). *Fortificación y Frontera Marítima. Actas del Seminario Internacional, 24 al 26 de octubre*. Ibiza.
- » ——— (2003b). “La actividad de los ingenieros militares y el patrimonio histórico: el patrimonio construido y el bibliográfico, cartográfico y documental”. En *Scripta Vetera, edición electrónica de trabajos publicados sobre geografía y ciencias sociales*. Barcelona, Universidad de Barcelona.
- » Cicerchia, R. (2005). *Viajeros, ilustrados y románticos en la imaginación nacional*. Buenos Aires, Troquel.
- » Cortesão, A. (1964). Curso de “História da Cartografia”. Lisboa, Universidad de Lisboa.
- » Craib, R. (2000). “El discurso cartográfico en el México del porfirato”. En Mendoza Vargas, H. (comp.).és, *México a través de los Mapas*. México, UNAM/ Plaza y Valdés.
- » Crone, G. R. (2000). *Historia de los mapas*. FCE.
- » Cutolo, J. (1968). *Nuevo diccionario biográfico argentino*. Buenos Aires, Elche.
- » Escolar, M. (1997). “Exploración y modernización del poder estatal”. *International Social Science Journal*, Nº 151, Blackwell Publishers-UNESCO.
- » Favelukes, G. (2006). “Orden simbólico y orden práctico: operaciones gráficas sobre Buenos Aires”. En Lois, C. [et al.] *Imágenes y lenguajes cartográficos en las representaciones del espacio y del tiempo: I Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. En línea: <[www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html](http://www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html)>
- » Fazio, J. A. (2005a). “Reforma y disciplina. La implantación de un sistema de Justicia militar en la Argentina (1894-1905)”, X Jornadas Inte-

rescuelas. Rosario, Departamento de Historia, Universidad Nacional de Rosario.

- » ——— (2005b). “Políticos y técnicos: el Estado y la burocracia en el siglo XX”. Jornadas de trabajo, 8 y 9 de junio.
- » Fernández, M. (2006). “A comissão de triangulação do Município da Corte”. En Lois, C. [et al.] *Imágenes y lenguajes cartográficos en las representaciones del espacio y del tiempo: I Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. En línea: <[www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html](http://www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html)>
- » Floria, C. A. y García Belsunce, C. A. (2004). *Historia de los Argentinos*. Buenos Aires, Larousse.
- » García Encisa, I. J. (1969). *Historia del Colegio Militar de la Nación*. Buenos Aires, Círculo Militar.
- » Gómez Periño, J. (1979), “Perspectivas geográficas de un pasado y presente conflictivos a un futuro prometedor”. *Lurralde Investigaciones Espaciales*, N° 2. San Sebastián.
- » González Bollo, H. (1998). “Una tradición de cartografía física y política de la Argentina, 1838-1882”. *Ciencia Hoy*, N° 46, Buenos Aires.
- » ——— (1999). “Estado, ciencia y sociedad: los manuales estadísticos y geográficos en los orígenes de la Argentina moderna, 1852-1876”. *Historia Mexicana*, vol, XLIX. México.
- » Gorelik, A. (1998). *La grilla y el parque. Espacio público y cultura urbana en Buenos Aires (1887, 1936)*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- » Greco, C. A. (1968). *Los mapas*. Buenos Aires, EUdeBA.
- » Guber, R. (2001). *¿Por qué Malvinas? De la causa nacional a la guerra absurda*. Buenos Aires, FCE.
- » Harley, J.B. (2005). *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*. México, Fondo de Cultura Económica.



- » Harley, J.B. y Woodward, D. (1987). "The History of cartography", vol. 1. Chicago, London, The University of Chicago Press.
- » Hiernaux, D. y Lindon, A. (2006). *Tratado de Geografía Humana*. España, Antrhopos.
- » Hoskold, H. D. (1897). *Cuestiones de Límites o Líneas divisorias*. Buenos Aires, s/d.
- » IHCBA, (2003). *Guía de Cartografía Histórica de la Ciudad de Buenos Aires 1854-1900*. Buenos Aires, Instituto Histórico de la Ciudad de Buenos Aires.
- » Iut, V. C. (2005). *La formación del campo profesional de geógrafos en la Argentina 1947-1975*. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Geografía.
- » Jacob, C. (1992). *L'empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*. París, Albin Michel.
- » Kagan, R. y Schmidt, B. (2007). "Maps and the Early Modern State: Official Cartography". *The History of the Cartography. Cartography in the European Renaissance*, vol. 3, parte 1. Chicago y Londres, The University Chicago Press..
- » Lacoste, P. (2002). "La guerra de los mapas entre Argentina y Chile: Una mirada desde Chile". s/d.
- » ——— (2003). "La imagen del otro en las relaciones de la Argentina y Chile (1534-2000)". Buenos Aires, FCE.
- » Lafuente, A. y Delgado, A. J. (1984). "La geometrización de la tierra: observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al Virreinato del Perú (1735-1744)". *Cuadernos de Historia de la Ciencia*, N° 3. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto "Arnau de Vilanova".
- » Livingstone, D. (1992). *The Geographical Tradition*. Oxford, Blackwell.
- » Lois, C. (1998). "El Gran Chaco argentino: de desierto ignoto a territorio representado. Un estudio acerca de las formas de apropiación

material y simbólica de los territorios chaqueños en los tiempos de consolidación del Estado-nación argentino”, *Territorio* N° 10. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

- » — (2000a). “La elocuencia de los mapas: un enfoque semiológico para el análisis de cartografías”. *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, N° 36. Universitat Autònoma de Barcelona/Universitat de Girona.
- » — (2000b). “Visualizar la nación. La estandarización de las cartografías y los imaginarios territoriales en la identidad nacional”. *Meridiano, Revista de Geografía*. Buenos Aires, Centro Humboldt.
- » — (2004). “La invención de la tradición cartográfica”. *Litorales. Teoría, método y técnica en geografía y otras ciencias sociales*, N° 4. En línea: <<http://www.litorales.filo.uba.ar>>.
- » — (2006). “Técnica, política y ‘deseo territorial’ en la cartografía oficial de la Argentina (1852-1941)”, *Scripta Nova* vol. X, N° 218. Barcelona, Universidad de Barcelona (Inédito).
- » — (2007). “La Patagonia en el mapa de la Argentina moderna. Política y ‘deseo’ territorial en la cartografía argentina en la segunda mitad del siglo XIX”. En Navarro Floria, P. (comp.). *Paisajes del progreso. La resignificación de la Patagonia Norte. 1880-1916*. Neuquén, Universidad del Comahue.
- » — (2008). “Plus Ultra Equinoctialis. El ‘descubrimiento’ del hemisferio Sur en mapas y libros de ciencia en el Renacimiento”. Tesis doctoral. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- » Martín, M. H., de Paula, A. y Gutiérrez, R. (1976). *Los ingenieros militares y sus precursores en el desarrollo argentino (hasta 1930)*. Buenos Aires, Fabricaciones Militares.
- » Mazzitelli Masticchio, M. (2007). “‘La Carta de la República’: antecedentes, plan y desarrollo del proyecto cartográfico del Instituto Geográfico Militar”. En *Historia de la Ciencia Argentina III*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Tres de Febrero.

- » ——— (2007). “Límite y cartografía en la frontera argentina durante el último tercio del siglo XIX”. En *Historia de la ciencia cartográfica de Iberoamérica*. México, UNAM (en prensa).
- » ——— (2006). “La profesionalización del Ejército y la cartografía nacional”. En Lois, C. (Ed.). *Imágenes y lenguajes cartográficos en las representaciones del espacio y del tiempo: I Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. En línea: <[www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html](http://www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html)>
- » Mazzitelli Masticchio, M. y Lois, C. (2004). “Pensar y representar el territorio: dispositivos legales que moldearon la representación oficial del territorio del Estado argentino en la primera mitad del siglo XX”. En línea: <[www.naya.org](http://www.naya.org)>
- » Mendoza Vargas, H. (2001). “Los ingenieros geógrafos de México: los orígenes académicos y los desafíos del siglo XIX”. *Terra Brasilis. Dossier América Latina*, N° 3.
- » ——— (comp.) (2000). *México a través de los mapas*. México, Plazas y Valdés /Instituto de Geografía, UNAM.
- » Mendoza Vargas, H. y Muro Morales, J. I. (2002). “El mapa nacional en España y México, 1820-1940. Proyectos cartográficos de larga duración”. En México, Mendoza Vargas, H., Ribera Carbó, E. y Sunyer Martín, P. (eds.). *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España (1820-1940)*, México, UNAM.
- » Mendoza Vargas, H., Ribera Carbó, E. y Sunyer Martín, P.(eds.) (2002). *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España (1820-1940)*. México, UNAM.
- » Minvielle, S. y Zusman, P. (1995). “Sociedades geográficas y delimitación del territorio en la construcción del Estado-Nación Argentino”. En línea: <<http://www.educ.ar>>
- » Moncada Mayo, J. O. (1994). *El ingeniero Miguel Constanzó. Un militar retirado en la Nueva España del siglo XVIII*. México, UNAM.

- » Moncada Mayo, J. O. (2002). “La construcción del territorio. La cartografía de México independiente, 1821-1910”. En Mendoza Vargas, H; Ribera Carbó, E. y SSunyer Martón, P., editores, *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España (1820-1940)*. México, UNAM.
- » Monserrat, M. (comp.). (2000). *La ciencia en la Argentina entre siglos. Textos, contextos e instituciones*. En Cuadernos argentinos. Buenos Aires, Manantial.
- » Montaner, C. (2002). “La difusión de un nuevo modelo territorial a través de la cartografía: los mapas provinciales de España en el siglo XIX”. En Mendoza Vargas, H., Ribera Carbó, E. y Sunyer Martí, P. (eds.), *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España (1820-1940)*. México, UNAM.
- » Monteverde, A. (1958). “Clasificación Racional de los Símbolos Cartográficos”. *Revista de Geodesia*. Tomo II, N° 3. Buenos Aires.
- » Muro, I., Nadal, F. y Urteaga, L. (1996). *Geografía y catastro en España 1856-1870*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- » Nadal, F. y Urteaga, L. (1990). “Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística en el siglo XIX”. *Geocrítica*, N° 88. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona.
- » Navarro Floria, P. (comp.) (2004). *Patagonia ciencia y conquista. La mirada de la primera comunidad científico argentina*. Neuquén, Centro de Estudios Patagónicos, Universidad del Comahue.
- » Navarro Floria, P. y Mc Caskill, A. (2004). “La ‘Pampa fértil’ y la Patagonia en las primeras geografías argentinas”. En Navarro Floria, P. (comp.), *Patagonia, ciencia y conquista. La mirada de la primera comunidad científica argentina*. General Roca, Centro de Estudios Patagónicos.
- » Neiburg, F. y Plotkin, M. (comp.) (2004), *Intelectuales y Expertos. La constitución del conocimiento social en la Argentina*. Buenos Aires, Paidós.

- » Nicolau, J. C. (2005). *Ciencia y Técnica en Buenos Aires (1800-1860)*. Buenos Aires, EUdeBA.
- » Nouzeilles, A. (comp.) (2000). *La naturaleza en disputa*. Buenos Aires, Paidós.
- » Ortiz, E. (2005). “El debate de la Comisión del Arco del Meridiano: 1936-1943”. En Lorenzano, C. *Historias de la Ciencia Argentina II*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- » Oslak, O. (2004). *La formación del Estado argentino. Orden, progreso y organización nacional*. Buenos Aires, Ariel Historia.
- » Otero, H. (2006). *Estadística y Nación. Una historia conceptual del pensamiento censal de la Argentina Moderna (1869-1914)*. Buenos Aires, Prometeo.
- » Palsky, P. (2003). *Cartes topographiques et cartes tematiques au XX siècle*. En Ramada Curto, D., Cattaneo, A. y Ferrand Almeida, A. *La cartografía Europea tra Primo Rinascimento e fine dell’Illuminismo*. Lois, C. (trad.). Florencia, Leo S. Olschki.
- » Picciuolo, J. L. (2000). *Historia de la Escuela Superior de Guerra. Tte. Gral. Luis María Campos*. Buenos Aires, Círculo Militar.
- » Quintero, S. (1995). “Geografía y Nación. Estrategias educativas en la representación del territorio argentino”. *Territorio*, N° 7. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- » ——— (2002). “Del relato de viaje a la descripción geográfica. La narración del territorio argentino en las obras de Parish, Martín de Moussy, Burmeister y Napp”. *II Jornada interdisciplinarias*. (Mimeo).
- » ——— (2006). “Geografía y Cartografía”. En Hiernaux, D. y Lindón, A. (dirs.) *Tratado de Geografía Humana*. Barcelona/México Anthropos/ Universidad Autónoma Metropolitana.
- » Pinchimed, Ph.(1972). *La géographie à travers un siècle de congress internationaux (Geography through a Century of International Congresses)*.

Caen, International Geographical Union, Commission on History of Geographical Thought.

- » Rébert, P. (2001). “Los ingenieros mexicanos en la frontera: cartografía de los límites entre México y Estados Unidos, 1849-1957”. En Mendoza Vargas, H. (comp.) (2000), *México a través de los mapas*. México, Plazas y Valdés / Instituto de Geografía, UNAM.
- » Rey, J. F. (s/d). *Tratado de Topografía y Geodesia*. (Iccp) (sin datos).
- » Robic, M.-C., Briend, A.-M. y Rössler, M. (1996). *Géographes face au Monde*. París, L'Harmattan.
- » Rodríguez Molas, R. (1983). *Debate nacional. El Servicio Militar Obligatorio*, Colección Biblioteca Política Argentina. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- » Romero, J. L. (2003 [1977]), *Breve historia de la Argentina*, Colección Tierra Firme. Buenos Aires, FCE.
- » Romero, L. A. (coord.) (2004). *La Argentina en la escuela. La idea de nación en los textos escolares*. Buenos Aires, Siglo XXI.
- » Rouquié, A. (1983). *Poder militar y sociedad política en la Argentina. I hasta 1943*. Buenos Aires, EMECÉ.
- » Ruiz Morales, M. y Ruiz Bustos, M. (2004). *Formas y dimensiones de la tierra. Síntesis y evolución histórica*. Barcelona, Serbal.
- » Saborido, J. y de Privitellio, L. (2006). *Breve historia de la Argentina*. Colección Historia. Madrid, Alianza.
- » Sanz, L. S. (1978). *Zeballos. El tratado de 1881. Guerra del Pacífico. Un discurso académico y seis estudios de historia diplomática*. Buenos Aires, Pleamar.
- » Scenna, M. A. (1980). *Los militares*. Colección Conflictos y Armonías en la Historia Argentina dirigida por Félix Luna. Buenos Aires, Editorial De Belgrano.

- » Solari, F., Rosatto, H. y Laureada, D. (2005). *Topografía para Espacios Verdes*. Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- » Souto, P. (1992). “Geografía y Universidad. Institucionalización académica y legitimación científica del discurso territorial en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires”. *Cuadernos de Territorio*, N° 8. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- » Thill, J. P. y Puigdomenech, J. A. (2003). *Guardias, fuertes y fortines de la Frontera Sur. Historia, antecedentes y ubicación catastral*. Tomo I. Buenos Aires, Servicio Histórico del Ejército.
- » Thrower, N., J., W. (2002). *Mapas y civilización. Historia de la cartografía en su contexto cultural y social*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- » Torricelli, G. P. (2000). *El mapa: imagen, Modelo e instrumento*, Material del curso de Postgrado, Maestría en Políticas Ambientales y territoriales. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- » Urteaga, L. y Nadal, F. (2001). *Las series del mapa topográfico de España 1:50.000*. Madrid, Ministerio de Fomento, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.
- » Viña, D. (2003). *Indios, ejército y Fronteras*. Buenos Aires, Santiago Arcos.
- » Zusman, P. (1996). “Sociedades Geográficas na promoção do saber ao respeito do território. Estratégias políticas e acadêmicas das instituições geográficas na Argentina (1879-1942) e no Brasil (1838-1945)”, Tesis de Maestría. Departamento de Geografía, Universidad de San Pablo y Universidad de Buenos Aires.----- (2007). “Paisaje de civilización y progreso. El viaje de Sarmiento a los Estados Unidos (1847)”. En Zusman, P.; Lois, C. y Castro, H. (comp.), *Viajes y geografías*, P.262. Buenos Aires, Prometeo.
- » Zusman, P., Lois, C. y Castro, H. (compS.) (2007). *Viajes y geografías*. Buenos Aires, Prometeo.

## Fuentes

- » *Boletín Oficial*. Varios ejemplares. Argentina
- » División de Límites Internacionales (1910). *Frontera Argentino Brasileña, Estudios y Demarcación general (1887 1904)*. Tomo II. Buenos Aires, División de Límites Internacionales.
- » Ejército Argentino (1992). *Signos Cartográficos*. Buenos Aires.
- » Gobierno de la República Argentina (1902). *Memoria presentada al tribunal nombrado por el Gobierno de su Majestad Británica para considerar e informar sobre las diferencias suscitadas respecto a la frontera entre las Repùblicas de Argentina y Chile*. Londres.
- » IGA (1885-1892), *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*. Tomos VI y XIII. Buenos Aires.
- » IGM (1912). *Boletín del Instituto Geográfico Militar de la República Argentina*. Buenos Aires.
- » ——— (1913). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*. Buenos Aires
- » ——— (1919). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*. Buenos Aires
- » ——— (1926). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*. Buenos Aires
- » ——— (1930). *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*. Buenos Aires
- » ——— (1933). *Reglamento Cartográfico*. Buenos Aires.
- » ——— (1950). *Síntesis de la Exposición a cargo del Director del Instituto Geográfico Militar: la Dirección del IGM. Su misión-organización-tareas que realiza*. Buenos Aires.
- » ——— (1951). *Reseña Histórica del Instituto Geográfico Militar. Su misión y su obra*. Buenos Aires.
- » ——— (1979). *100 años en el quehacer cartográfico del país (1879-1979)*. Buenos Aires.



- » ——— (s/d). *Curso técnico del Servicio Geográfico (Personal subalterno)*. Buenos Aires.
- » Oficina de Límites Internacionales (1908). *La Frontera Argentino Chilena, Demarcación General (1894-1906)*. Tomo I. Buenos Aires, Oficina de Límites Internacionales.

## Sobre la autora

Malena Mazzitelli Mastricchio es Doctora en Geografía de la Universidad de Buenos Aires y becaria postdoctoral de CONICET. Es profesora de la Universidad Autónoma de Entre Ríos y de la Universidad Nacional de la Plata. Trabaja temas de historia de la cartografía argentina sobre los que publicó diversos artículos. Es coautora del libro *130 años del Instituto Geográfico Nacional, 1879-2009* y forma parte del Grupo de investigación *Historia y epistemología de la Cartografía*, UBA. Ha organizado diversos eventos y reuniones científicas relacionadas con la Historia de la Cartografía, entre ellos el I Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía realizado en Buenos Aires (2006); la 1ª Exposición mapas antiguos del SEGEMAR “Construcción del conocimiento territorial: cartografía y fotografía en el Neuquén” (2011); la exposición “El Lápiz de la Naturaleza: las prácticas sensibles de la cartografía” en la XII Semana de la Cartografía, Centro Argentino de Cartografía (2011); y las I Jornadas de Visualidad y Espacio: Imágenes y Narrativas en Paraná, Entre Ríos (2011). Ha coordinado la Mesa de Historia de la Cartografía en las Jornadas de Interescuelas de Historia (2013; 2015; 2017).

