

# LA CIENCIA Y LA POLÍTICA: DOS ASPECTOS INTRÍNSECOS DEL SABER CARTOGRÁFICO ARGENTINO (1912-1941)<sup>1</sup>

Malena Mazzitelli Masticchio\*

## Resumen

Un plan cartográfico es un proceso contradictorio en el cual intervienen decisiones técnicas y políticas que pueden cambiar e incluso modificar los objetivos iniciales del plan. Sin embargo, la historiografía clásica de la cartografía sostiene que la toma de tales decisiones es el resultado de medidas únicamente científicas y técnicas en las que no existen intereses ni contradicciones políticas.

En este trabajo intentamos rastrear –en las etapas de la producción cartográfica argentina– los momentos en los que la ciencia y la política se entrelazan de tal manera que son constitutivas de la ciencia cartográfica. Para ello tomamos los proyectos cartográficos del IGM: el Plan de la Carta y la Carta Militar Provisional; y la determinación geodésica del DATUM altimétrico que se llevó a cabo en torno a la Comisión para la Medición del Arco de Meridiano.

**Palabras clave:** Autonomía cartográfica, Escala, Método de levantamiento, Método de medición

\* Universidad Nacional de La Plata – UBACYT / Universidad de Buenos Aires. Argentina. malenamasticchio@gmail.com

## SCIENCE AND POLITICS: TWO INTRINSIC ASPECTS OF ARGENTINE CARTOGRAPHY KNOWLEDGE (1912-1941)

### Abstract

A cartographic projection entails a contradictory process in which there are technical and political decisions that can change or even replace the plan's initial objectives. Cartography's classic historiography claims, though, that such decision-making is the result of purely scientific and technical measures in which there are no political contradictions or interests.

This paper attempts to trace –throughout the stages of Argentine cartographic production– the moments when science and politics intertwine in such a way that they become part of the cartographic science. In order to do this, we have chosen the cartographic projects of the IGM (Military Geographic Institute, by its acronym in Spanish): the *Plan de la Carta* (a preliminary plan to the Argentine territory) and the *Carta Militar Provisional* (Provisional Military Map); and the geodetic surveying of the vertical datum which was carried out together with the work entrusted to the Meridian Arch Measurement Commission.

**Key Words:** Cartographic autonomy, Scale, Surveying method, Measuring method

### Introducción

Los vínculos entre ciencia y política han sido indagados ampliamente. Pierre Bourdieu, por ejemplo, define el campo científico como un “lugar de lucha” (Bourdieu, 76). Según este autor, la idea de “lucha” termina, por un lado, con la imagen generalmente pacífica y sin conflictos que habitualmente se les otorgaba a los campos científicos y académicos. Por otro lado, también remarca la idea de que las prácticas científicas no son desinteresadas: “el funcionamiento mismo del campo científico *produce y supone una forma específica de interés*” (Bourdieu, 76). La cartografía como campo de saber especializado no fue la excepción y dentro del campo cartográfico (en términos de Bourdieu) se produjeron distintos intereses y distintas tensiones que influyeron en la formación del campo y en la toma de decisiones que marcaron el rumbo de la cartografía argentina.

En este sentido muchos estudios han demostrado que un mapa es el resultado de un proceso que involucra tanto decisiones técnicas como políticas (Nadal y Urteaga, 1990; Palsky, 2003; Lois, 2004). Sin embargo, la historia de las cartografías nacionales ha sido tradicionalmente narrada como una sucesión de decisiones técnicas que se nos presentan como el resultado de medidas científicas y de avances tecnológicos (IGM, 1951 y 1979; Turco Greco, 1968; Ruiz y Ruiz, 2004). En este trabajo analizaremos cómo, en la cartografía argentina, las decisiones tomadas por los sujetos encargados del quehacer cartográfico son el resultado de esta tensión. Tensión que es constitutiva de la misma ciencia cartográfica. Se presentará particular atención a las discusiones que se establecieron en la elección de la escala, a los métodos de levantamiento y a la determinación del DATUM altimétrico.

## **La escala más adecuada para el territorio nacional**

Supuestamente, la elección de las escalas elegidas para los proyectos cartográficos es un asunto directamente relacionado con la cantidad de detalles incluidos en los mapas<sup>1</sup>. Sin embargo, la experiencia cartográfica de otros Estados nacionales demuestra que tales decisiones generaron controversia y problemas entre los actores encargados de la cartografía. Durante el siglo XIX, en los países europeos la discusión sobre la precisión cartográfica fue central en los debates técnicos y políticos de la época. Un claro ejemplo fue el caso de Gran Bretaña, donde la elección de la escala para representar el territorio inglés desató un conflicto político que se denominó la “batalla de la escala”, y que duró 12 largos años. Para resolver el problema y llegar a un acuerdo fue necesario que intervinieran dos comisiones parlamentarias y una comisión real, que decidieron que la escala inglesa sería de una pulgada por milla: 1:63.360 (Crone, 2000). Otro ejemplo es el caso francés, donde la elección de la escala para llevar a cabo el mapa del Estado Mayor motivó sucesivas modificaciones y adaptaciones en el plan cartográfico original y la escala elegida se vio sujeta a una progresiva reducción de las ambiciones. El plan original presentado en 1817 por el Estado francés tenía por objetivo realizar los levantamientos topográficos a una escala 1:10.000 y las publicaciones cartográficas serían hechas a una escala 1:50.000. Sin embargo, un año después el plan era menos pretencioso ya que los levantamientos comenzaron a realizarse a una escala 1:20.000 y las publicaciones comenzaron a hacerse a una escala 1:80.000. Años más tarde, en 1824, con el objetivo de acelerar los levantamientos, se volvió a modificar el plan cartográfico francés y se adoptó una escala 1:40.000 para los levantamientos, aunque la escala de impresión se mantuvo inalterable (Palsky, 2003: 4).

El caso argentino no fue la excepción y los proyectos cartográficos presentados se vieron sucesivamente modificados para adaptarlos a las necesidades nacionales. El primer proyecto que presentó el Instituto Geográfico Militar se llamó *Plan de la Carta* y fue presentado en 1912. Este plan cartográfico nacional intentó cartografiar de manera sistemática el territorio argentino. Tenía por objetivo distribuir una red de puntos tanto altimétricos como planimétricos por todo el territorio nacional. Según el Plan, las hojas topográficas se publicarían en distintas escalas: a) 1:2.000.000, para realizar un mapa mural del territorio argentino; b) 1:1.000.000, para hojas que formarían parte del Mapa Millonésimo Mundial; c) 1:100.000, para mapas de usos civiles y d) 1:25.000, para zonas de interés militar. Las escalas propuestas para realizar los relevamientos del terreno eran: 1:100.000 para la mayor parte del territorio y 1:25.000 para algunas zonas particulares. Sin embargo, en la década de 1920 se abandonó el levantamiento topográfico a escala 1:25.000 porque resultaba muy costoso<sup>2</sup> y se adoptó la escala 1:50.000, la cual implicaba menos superficie relevada y menos detalles.

Paralelamente a estas modificaciones que el IGM realizó sobre el plan original, trabajaba en otro proyecto cartográfico que se denominó *Carta Militar Provisional*. Este proyecto se puso en funcionamiento en 1926 y no tenía la intención de suplantarlo sino que simplemente –tal como indica el título– pretendía cubrir temporalmente la carencia de una cartografía topográfica del Estado argentino. Uno de los aspectos más destacados de este proyecto fue la adopción de una escala mucho menos ambiciosa. Las publicaciones de este nuevo plan cartográfico se harían a una escala 1:500.000, con lo cual las pretensiones de detalle y la precisión cartográfica eran muy distintas de las planificadas y pretendidas por el IGM en el primer Plan cartográfico de 1912.

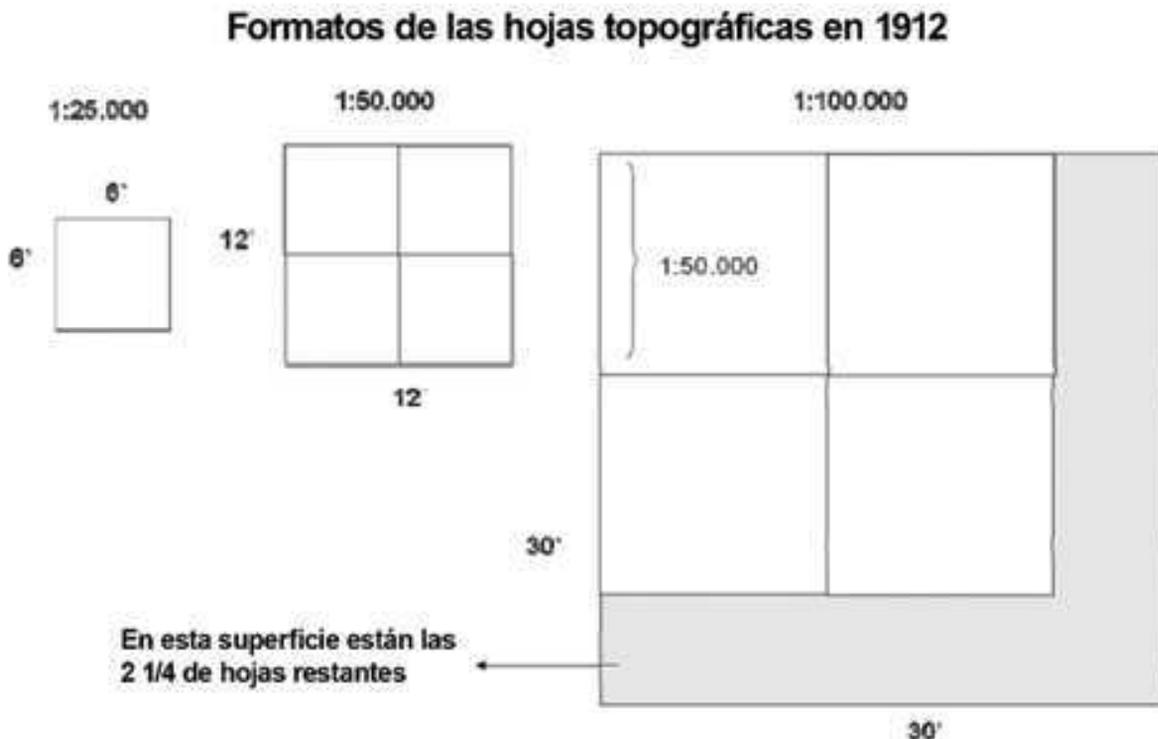
La aprobación y aceptación por parte de la comunidad cartográfica de este nuevo proyecto con cambios tan notorios en los objetivos y en las pretensiones revela que era más importante y urgente para el país contar con una cartografía topográfica de todo el territorio con menos precisión que con unos pocos mapas con gran detalle. De esta manera, los criterios técnicos que presentó el IGM en el anuario de 1912 (que justificaban la elección de la escala sólo utilizando como variables la extensión del territorio nacional y las características del relieve, apoyado en la operación técnico-matemática llamada “ecuación de precisión cartográfica”<sup>3</sup>), quedan diluidos en este nuevo proyecto que, bajo el título de “provisorio”, presentaba una nueva cartografía con una escala menos pretenciosa pero mucho más útil para las necesidades nacionales: contar con una carta topográfica del territorio nacional para usos civiles.

Por otro lado, es cierto que la elección de las escalas tanto para realizar los levantamientos como para diseñar las publicaciones no era una tarea sencilla. Hay que considerar, además, el contexto cartográfico internacional que presionaba e intervenía en la toma de decisiones. En el momento en que se presentó el primer Plan, el IGM lo hizo en el marco del Mapa Millonésimo Mundial, cuyo objetivo era realizar un mapa de alcance planetario y en el que intervenían las principales potencias mundiales en materia cartográfica (Francia, Inglaterra, EE.UU., etc.) Participar en este proyecto era indispensable para que la Argentina se incluyera dentro de los países considerados modernos. En este contexto de política cartográfica mundial, el IGM eligió imitar los ejemplos de Rusia y Estados Unidos para determinar la escala “más conveniente”, porque reconocía que ambos países, a pesar de su “enorme extensión” (IGM 1912, 14), habían llevado a cabo excelentes trabajos topográficos. De esta manera, para realizar un plan cartográfico acorde a la extensión del territorio argentino en el menor tiempo posible bastaba, según el Instituto, con reproducir los proyectos cartográficos desarrollados por estos dos países (IGM, 1912).

Esta imitación de los trabajos extranjeros sólo se basaba en considerar e igualar la cantidad de territorio pero no evaluaba ni tenía en cuenta las capacidades financieras ni humanas (como por ejemplo, cantidad de técnicos capaces de afrontar los trabajos) que se necesitaban para desarrollar y poner en práctica los proyectos cartográficos de largo aliento, y sin los cuales es imposible cumplir con los objetivos planificados en los tiempos previstos y con la calidad deseada.

Otro de los cambios que sufrió el Plan de la Carta fue en la proporción entre la escala de la publicación y la cantidad de territorio representado en cada hoja topográfica. Cuando se presentó el Plan de 1912, la relación entre las escalas y la cobertura de las hojas topográficas era la siguiente: una hoja a escala 1:50.000 comprendía 12' (22,2 km) de latitud por 12' (22,2 km) de longitud, mientras que una realizada con una plancheta a escala 1:25.000 comprendía exactamente la mitad; es decir, 6' de latitud y 6' de longitud. De esta manera, para realizar una hoja 1:50.000 se necesitaban 4 planchetas 1:25.000. En cambio, cuando la hoja tenía una escala 1:100.000, la superficie representada era de 30' (55,5 km) de longitud por 30' (55,5 km) de latitud. Esto significaba que para conformar un carta al 1:100.000 se necesitaban 6¼ de planchetas 1:50.000 (IGM, 1912) (Figura 1). Según el IGM, la Carta de la República a escala 1:100.000 había sido suspendida porque era muy difícil armar una hoja 1:100.000 a partir de una cantidad impar de planchetas 1:50.000 (IGM, 1926).

FIGURA 1



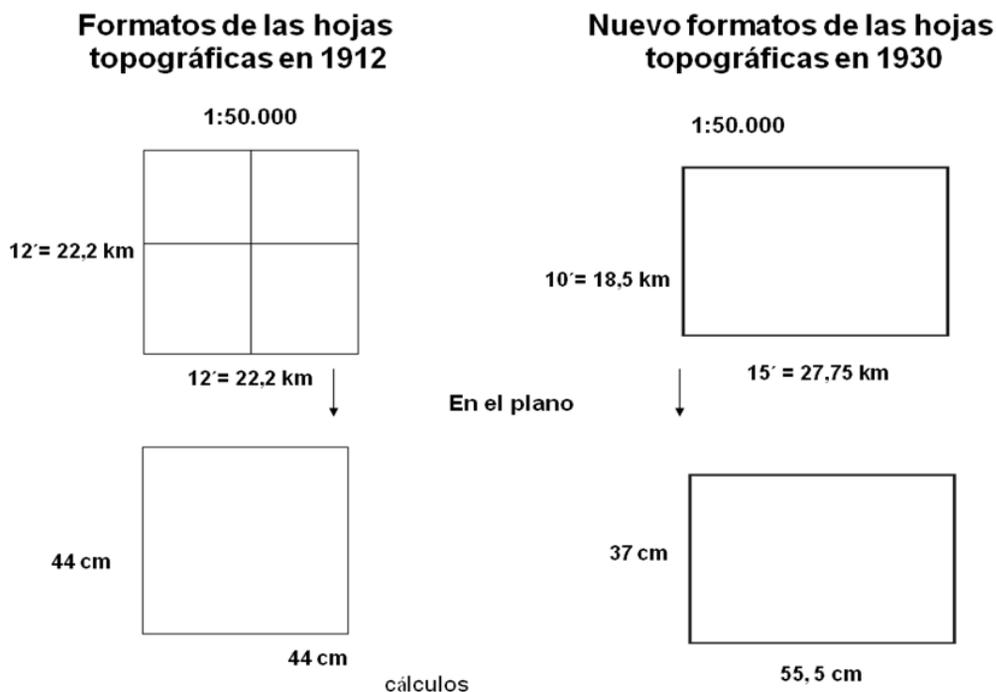
FUENTE: Elaboración propia sobre la base de cartografía del IGM

Esta supuesta dificultad hizo que la relación entre escala y la superficie se modificara en 1930, cuando se estableció un nuevo protocolo cartográfico. De esta manera, las hojas 1:50.000 pasaron a estar conformadas por 10' (18,5 km) de latitud por 15' (27,75 km) de longitud y las hojas 1:100.000 pasaron a estar conformadas por 20' (37 km) de latitud y 30' (55,5 km) de longitud (Figura 2). Con estas modificaciones, se necesitaban 4 planchetas a escala 1:50.000 para formar una hoja al 1:100.000. Los cambios tenían por objetivo acelerar los levantamientos topográficos y las publicaciones cartográficas. Sin embargo, paradójicamente la modificación trajo como consecuencia un retraso en los trabajos cartográficos: con las nuevas dimensiones (20' por 30') cada hoja 1:100.000 expresaba aproximadamente 850 km<sup>2</sup> menos de superficie representada, con lo cual se necesitaba elaborar un mayor número de hojas para cubrir todo el territorio nacional (Figura 3). Por lo tanto, el Instituto tomó la decisión de anular la modificación hecha sobre el formato previsto de 1912 para la escala 1:100.000 y retomar el tamaño original, es decir 30' por 30'. De esta manera, para conformar una hoja 1:100.000 se necesitaba un número par (6 hojas) de hojas 1:50.000 (Figura 4).

Todos estas modificaciones sobre los objetivos iniciales del plan cartográfico original no hacen más que reforzar la idea de que el criterio utilizado para elegir una escala –tanto de relevamiento como de representación– no puede recaer sólo en un ideal científico; sino que es importante considerar otro tipo de factores, como los recursos humanos y financieros con los que el país dispone y que son indispensables para manejar plazos de tiempos razonables para el cumplimiento del trabajo (Palsky, 2003: 4).

Puede pensarse que las decisiones que tomó el Instituto Geográfico Militar cuando diseñó el primer plan cartográfico fueron consecuencia de la falta de experiencia en trabajos de estas características, sumado al deseo y a las ambiciones del IGM de querer realizar una carta con detalle similar a las de las grandes potencias mundiales.

FIGURA 2



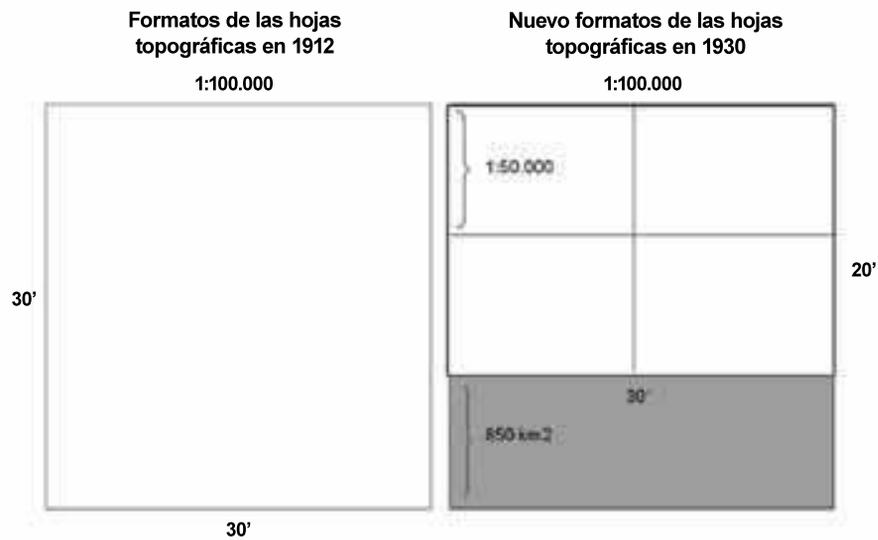
FUENTE: Elaboración propia sobre la base de cartografía del IGM

## La controversia del método y la autonomía cartográfica

En un contexto de especialización técnica, todos los Estados europeos comenzaron a relevar sus territorios utilizando como método de mensura la técnica de triangulación geodésica. Esta técnica suponía el abandono de mé-

todos un tanto desacreditados, como los levantamientos de tipos expeditivos y de recopilación. Según Nadal y Urteaga (1990), para fines del siglo XIX todos los Estados europeos, exceptuando Grecia y Turquía, estaban realizando levantamientos topográficos de sus territorios por medio de redes geodésicas, que les daban gran precisión a los trabajos.

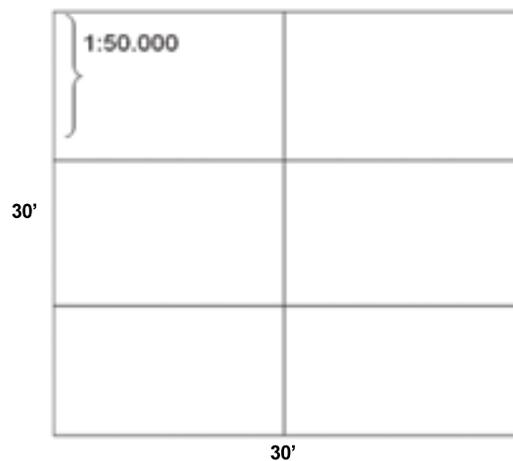
FIGURA 3



FUENTE: Elaboración propia sobre la base de cartografía del IGM

FIGURA 4

Formatos de las hojas topográficas 1:100.000 (1930)



FUENTE: Elaboración propia sobre la base de cartografía del IGM

El Plan de la Carta estaba pensado para acompañar esta tendencia mundial, por lo que su confección obedecería a los nuevos métodos geodésicos, homologando la cartografía nacional con la de los países europeos. Sin embargo, la utilización de este moderno método de levantamiento fue motivo de discusión entre los integrantes del Instituto, sobre sí era conveniente (o no) realizar el mapa nacional apoyado en estas modernas técnicas de mensura. Efectivamente, por un lado estaban los que consideraban que antes de confeccionar una red trigonométrica geodésica basada en una triangulación regular (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. Por otro lado, estaba la opinión de la Dirección del Instituto, encabezada por su presidente Benjamín García Aparicio<sup>4</sup>, quien sostenía que la triangulación no debía realizarse de manera independiente y exploratoria sino que debía estar apoyada sobre una red geodésica, tal como lo planteaban los Estados modernos. Esta posición desacreditaba los levantamientos expeditivos (*sin base geodésica*) porque el método estaba considerado técnicamente desactualizado, no sólo por el tiempo que implicaba sino por el tipo de precisión obtenida en el mapa final (IGM, 1912: 7).

Uno de los motivos en los cuales los partidarios de los trabajos expeditivos apoyaban y justificaban su postura era el desconocimiento que se tenía del territorio nacional. Para ellos, esta falta de conocimiento territorial imposibilitaba la realización de una red geodésica; sostenían que era indispensable crear en primer lugar una red topográfica provisoria (y expeditiva) que permitiera conocer más a fondo el territorio y así poder en un futuro realizar la red geodésica moderna (IGM, 1912).

De esta manera, aceptar la propuesta de hacer un mapa apoyado sobre trabajos de mensura de tipo expeditivos implicaba reconocer implícitamente que había un desconocimiento del territorio nacional (recordemos que para 1912 se había cartografiado a una escala 1:25.000 sólo el 0,26% del territorio nacional, en las provincias de Buenos Aires, Salta, Mendoza, Córdoba, Entre Ríos y Corrientes).

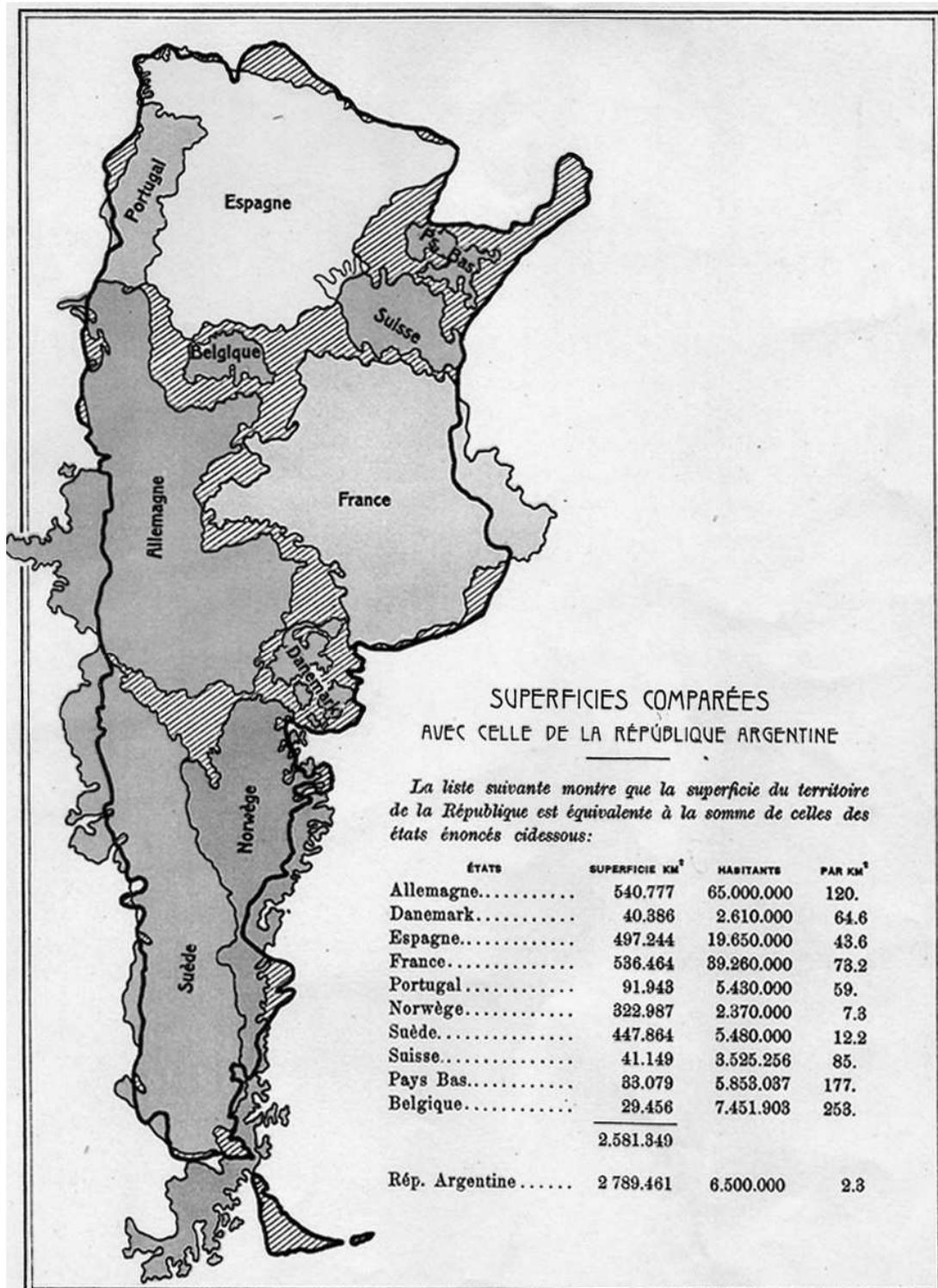
Por otro lado, la postura que sostenía la Dirección del Instituto negaba que existiera tal desconocimiento geográfico del territorio: la falta de una carta topográfica basada en procedimientos geodésicos era consecuencia de la gran extensión del territorio nacional (Aparicio, citado en: IGM 1912, 5). La extensión territorial era la única causante directa –aceptada por la dirección del IGM– que retrasaba las mediciones geodésicas sobre el terreno.

En un contexto más amplio, y teniendo en cuenta que el proyecto de la Carta se presentaba y se discutía en Congresos Internacionales de Geografía, a los que asistían las potencias mundiales, la postura sostenida por Benjamín García Aparicio parece ser más una estrategia política que una cuestión meramente científica o técnica. Hacer público el desconocimiento geográfico del territorio argentino en ámbitos de discusión científica a nivel internacional no parece ser una buena estrategia política si se quería evitar, por ejemplo, que las hojas a escala 1:1.000.000 para el Mapa Millonésimo Mundial las hiciera otro país. Una condición de este proyecto era que los Estados participantes debían contar con una oficina cartográfica encargada del levantamiento de su territorio. Los Estados que no tuvieran dicha oficina serían relevados y cartografiados por otro país que contara con la experiencia cartográfica suficiente como para afrontar el trabajo. Un ejemplo lo constituye el caso de Japón, cuyo territorio sería levantado y cartografiado por Alemania, una potencia de renombre en materia cartográfica. Sin embargo, en el Congreso Internacional de Geografía celebrado en la ciudad de Roma en 1913, un delegado<sup>5</sup> de Japón hizo notar que su país ya contaba con avances significativos en materia cartográfica y que las hojas realizadas por Japón podían ajustarse sin problemas al Mapa Millonésimo. De esta manera, proponía reemplazar a Alemania y que el Japón quedara encargado de la construcción de al menos las hojas de una parte de Asia (Coronel Sundzouma, en IGM, 1913).

Era evidente que la Argentina necesitaba contar con su propia oficina cartográfica, que estuviera a cargo del levantamiento del territorio y que contara con la experiencia suficiente como para que sus hojas topográficas pudieran formar parte del Mapa Millonésimo.

En este contexto, el Instituto presentó en un mapa y en un gráfico el cálculo con las superficies de algunos países europeos, comparándolas con el total de la superficie de 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<sup>6</sup> (Anderson, 2005) de los territorios de los países europeos hace que los interlocutores identifiquen muy rápidamente su nación y puedan establecer de manera rápida la comparación. Esta comparación, que en principio es sólo visual, está reforzada por los datos numéricos de las superficies de los países incluidos en la silueta del mapa.

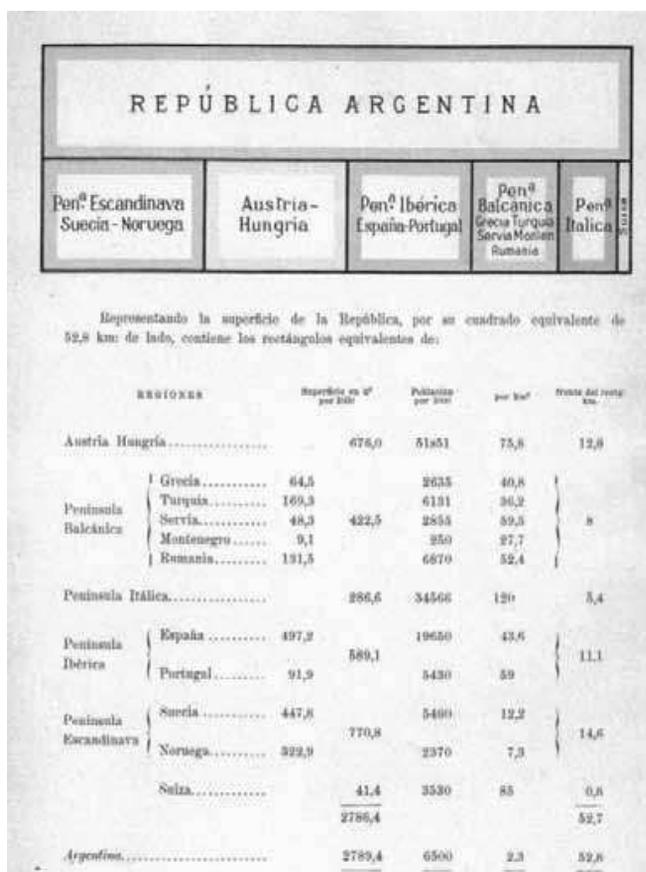
FIGURA 5: Mapa comparativo con los países europeos.



FUENTE: IGM, 1912

Como si este gráfico no fuera suficiente para evidenciar las diferencias entre las extensiones territoriales, el IGM presentó otro gráfico en el que se comparan las superficies de regiones europeas (Península Balcánica, Península Ibérica, Península Escandinava y Península Itálica) con el total de la superficie territorial nacional<sup>7</sup> (Figura 6).

FIGURA 6: Gráfico comparativo con los países europeos



FUENTE: IGM, 1912

Estas dos figuras no sólo fueron publicadas en el anuario del IGM de 1912 (en el que se presentó el Plan de la Carta), sino que además Benjamín García Aparicio las presentó en el Congreso Internacional de Geografía de 1913. Esta presentación internacional, sumada a que los países seleccionados para realizar la comparación eran integrantes de la Asociación Internacional para la Medición de la Tierra<sup>8</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

tiene por interlocutor a los países más avanzados en temas que conciernen a la cartografía y con peso político suficiente para la toma de decisiones relacionadas con los métodos de mensura. En pocas palabras, la realización del Plan ubicaba a la Argentina a la vanguardia de los proyectos cartográficos, en consonancia con los Estados modernos, y evitaría que la cartografía nacional fuera realizada por alguna potencia europea, con lo que se mantendría la autonomía cartográfica de la nación.

Finalmente, y a pesar de la discusión establecida en el seno del IGM, el método elegido para realizar la Carta de la República fue el que propugnaba el director del Instituto. Pero los resultados se hicieron esperar y se recurrió a otras estrategias cartográficas. Mientras Severo Toranzo estuvo a cargo de la presidencia del IGM (1926-1929) se comenzó la Carta Militar Provisional. Esta nueva carta –como ya dijimos– tenía una escala menos ambiciosa y estaba basada en el método de recopilación. Este método, que en sus orígenes había sido desacreditado por el IGM, suponía realizar un mapa a partir del aporte de otros mapas, comparando la información que cada uno contenía, seleccionando la que se consideraba más pertinente y corrigiendo la que se consideraba errónea.

Una vez más, la urgencia por contar con un mapa del país aunque fuera con métodos menos ambiciosos y modernos, se interponía ante las decisiones técnicas originales. Las aspiraciones originales de García Aparicio para realizar un mapa con precisión geodésica estaban relacionadas con las pretensiones intelectuales y políticas de su época, sobre todo con la preocupación de mantener a la Argentina con una “autonomía cartográfica”.

## **Entre medir y aprender: dos aspectos necesarios para la medición de alturas**

Los criterios para la medición del relieve también generaron ciertos conflictos y discusiones entre los responsables de la realización de la cartografía argentina. La representación altimétrica siempre había sido un inconveniente debido a la falta de un DATUM altimétrico preciso. La metodología para la determinación de este DATUM se discutió en 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, al que serían referidas todas las alturas topográficas del territorio. La Comisión para la Medición del Arco de Meridiano había quedado a cargo del astrónomo argentino Félix de

Aguilar (1884-1943). Sin embargo, tanto en el trabajo propiamente dicho como en la toma de decisiones implicadas en la colocación de los instrumentos que determinarían el nivel medio del mar intervinieron, entre otros, el matemático catalán Estaban Terradas. Terradas había aconsejado establecer “una red de 50 instrumentos registradores dispuestos en diferentes puntos de la costa atlántica” (Ortiz, 2005: 117). Pero esta no era la única postura: para Félix de Aguilar, el país ya contaba con muchas estaciones mareográficas y lo que faltaba era una estación que “afronte con eficacia estudios científicos con finalidad geodésica” (citado en Ortiz, 2005: 117). La posición de Aguilar no sólo se basaba en el tipo de precisión que obtendría el trabajo final si las mediciones estaban apoyadas sobre medidas geodésicas como él proponía, sino que el presidente de la Comisión pensaba que la colocación de una base geodésica daría gran experiencia a los estudiantes argentinos. Este aprendizaje tenía un valor incalculable, pues se estaba invirtiendo a largo plazo, ya que el país no iba a necesitar en el futuro importar científicos europeos para este tipo de mediciones.

De esta manera, la discusión aparentemente científico-técnica acerca de cuál sería el método más conveniente para determinar el nivel medio del mar debe entenderse dentro de un contexto más amplio, en el que se produce un relevamiento de científicos extranjeros por científicos argentinos, sobre todo a partir de que las instituciones educativas argentinas comenzaban a dar egresados. Estaban Terrada había nacido en Barcelona y había estudiado en Alemania. Llegó a la Argentina por primera vez en 1927, por un tiempo breve; la segunda vez fue en 1931, como consecuencia de la Guerra Civil española (Ortiz 2005). Por el contrario, Félix Aguilar fue uno de los primeros astrónomos argentinos que se graduó en instituciones nacionales; se había recibido en 1910 de Ingeniero Geógrafo en la Universidad Nacional 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. Además, había estado a cargo de la Sección Geodesia del IGM en 1921. Como se puede apreciar, Félix de Aguilar tenía gran experiencia en trabajos geodésicos y su postura debe entenderse en este marco: la instalación de una sola base altimétrica con precisión geodésica sería un aprendizaje valioso para técnicos argentinos en temas de los que no tenían experiencia. Para él, esta era una oportunidad que no se debía dejar pasar (Ortiz, 2005: 117).

De esta manera, la discusión sobre establecer un DATUM altimétrico no se apoyaba sólo en una cuestión científica sino también en una puja de

enfoques y perspectivas diferentes entre los actores que trabajaban cotidianamente en los temas cartográficos y topográficos. En cierto sentido, Félix de Aguilar tenía una preocupación similar a la que García Aparicio presentó 30 años antes: mantener la “autonomía de la cartografía” argentina.

## Conclusión

En pocas palabras, las decisiones involucradas en el proceso cartográfico son producto de varios factores y no sólo el resultado de cuestiones científicas e ideales técnicos. En el proceso de producción de la cartografía, tanto la política como la ciencia son decisorias para que un proyecto cartográfico pueda llevarse a cabo y cumplir los objetivos previstos. Los planes cartográficos que se diseñaron para la Argentina no fueron la excepción y en ellos también puede rastrearse la relación que existe entre el saber cartográfico y la política. Efectivamente, tanto en los trabajos de largo aliento (como el Plan de la Carta y la Carta Militar Provisional) como en decisiones relacionadas con la mediciones concretas sobre el territorio (como la colocación de un DATUM altimétrico) es posible recuperar, a partir de un análisis más detallado, factores de tipo estratégico, que era necesario tener en cuenta para mantener la “autonomía cartográfica” del país y que escapaban a cuestiones científico-técnicas.

De esta manera, creemos que, en materia de cartografía y topografía, ciencia y política son dos aspectos que se complementan mutuamente y que son decisorias para que un proyecto cartográfico pueda llevarse a cabo, ambas son parte constitutivas del proceso cartográfico.

## Bibliografía

- ANDERSON, Benedict (2005) *Comunidades originarias. Reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo*. Buenos Aires: FCE.
- ALVAREZ CORREA, Lily (2000) “Cartografía y Geodesia: las innovaciones de la Oficina de Mensura de Tierras de Chile a principios del siglo XX (1907-1914)”. *Innovación, desarrollo y medio local. Dimensiones Sociales y Espaciales de la innovación.*, Número extraordinario II Coloquio Internacional de Geocritica, Scripta Nova, N° 69. Barcelona, Universidad de Barcelona. Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-12.htm>.
- BOURDIEU, Pierre (2003) *Intelectuales, política y poder*. Buenos Aires: Eudeba.

- CRAIB, Raymond (2000) "El discurso cartográfico en el México del porfiriato". En MENDOZA VARGAS, Héctor (Comp.) *México a través de los Mapas*. México D.F.: Plaza y Valdés-UNAM.
- CUTOLO, Vicente Osvaldo (1968) *Nuevo diccionario biográfico argentino*. Buenos Aires: Elche.
- CRONE, Gerald Roe (2000) *Historia de los mapas*. Madrid: FCE.
- HARLEY, John Brian (2005) *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- IGM (1912-1951), Anuario del Instituto Geográfico Militar de la República Argentina. Buenos Aires: IGM. Varios tomos.
- IGM (1933), Reglamento Cartográfico. Buenos Aires: IGM.
- IGM (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: IGM.
- IGM (1951) Reseña Histórica del Instituto Geográfico Militar. Su misión y su obra. Buenos Aires: IGM.
- IGM (1979) 100 años en el quehacer cartográfico del país (1879-1979). Buenos Aires: IGM.
- IGM (s/d) Curso técnico del Servicio Geográfico (Personal subalterno). Buenos Aires: IGM.
- LOIS, Carla (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. *Cuadernos de territorio*. Serie Monográfica, 10. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letra, UBA.
- LOIS, Carla (2004) "La invención de la tradición cartográfica". En *Litorales. Teoría, método y técnica en geografía y otras ciencias sociales*, N° 4. Disponible en <http://www.litorales.filo.uba.ar>; [consultado el 13 de abril 2005].
- MAZZITELLI MASTRICCHIO, Malena y LOIS, Carla (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 [www.naya.org](http://www.naya.org); [consultado el 3 de marzo de 2009].
- MAZZITELLI MASTRICCHIO, Malena (2007) 'La Carta de la República': antecedentes, plan y desarrollo del proyecto cartográfico del Instituto

- Geográfico Militar”. En *Historia de la Ciencia Argentina II*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Tres de Febrero, pp. 201-210.
- MAZZITELLI MASTRICCHIO, Malena (2008) “Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado argentino 1904-1941”. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.
- MURO, José Ignacio; NADAL, Francesc y URTEAGA, Luis (1996) *Geografía y catastro en España 1856-1870*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- NADAL, Francesc y URTEAGA, Luis (1990) “Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística en el siglo XIX”. En *Geocrítica*, N° 88. Barcelona: Facultad de Geografía e Historia, Univesitat de Barcelona, pp. 7-93.
- ORTIZ, Eduardo (2005) “El debate de la Comisión del Arco del Meridiano: 1936-1943”. En LORENZANO, César (Comp.) *Historias de la Ciencia Argentina II*, Buenos Aires: Universidad Nacional de Tres de Febrero, pp. 107-124.
- PALSKY, Pilles (2003) Cartes topographiques et cartes tematiques au XX siècle. En CURTO, Diogo Ramada; CATTANEO, Angelo y ALMEIDA, André Ferrand *La cartografía Europea tra Primo Rinascimento e fine dell’Illuminismo*. Florencia: Leo S. Olschki Editore.
- THROWER, Norman J.W. (2002) *Mapas y civilización. Historia de la cartografía en su contexto cultural y social*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- TURCO GRECO, Carlos A. (1968) *Los Mapas*. Buenos Aires: EUDEBA.
- RUIZ MORALES Mario y RUIZ BUSTOS, Mónica (2004) *Formas y dimensiones de la tierra. Síntesis y evolución histórica*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- SOLARI, Fabio; ROSATTO, Héctor y LAUREDA, Daniel (2005) *Topografía para Espacios Verdes*. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, UBA.

## Notas

<sup>1</sup> Una versión anterior de este trabajo fue presentada en el V Congreso de la Ciencia Cartográfica, Santa Fe, en el que obtuvo el premio “Juan Abecían”, categoría Jóvenes Investigadores en Cartografía 2010.

<sup>2</sup> La cantidad de detalle en el mapa va a ir disminuyendo a medida que el denominador de la escala vaya aumentando (esto es, en términos cartográficos, una escala chica). Contrariamente, a medida que el numerador de la escala vaya disminuyendo la cantidad de detalle incluido en el mapa va a ir en aumento (cartográficamente, se dice que la escala es grande). De esta manera, para una escala 1:100.000, en un centímetro el mapa (papel) se representa un kilómetro de terreno, pero si la escala es 1:500.000, en un centímetro del mapa se van a representar cinco kilómetros de terreno; es evidente que la cantidad de detalles incluidos en esta última escala va a ser menor.

<sup>3</sup> Realizar un levantamiento a esta escala con las técnicas de la época 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).

<sup>4</sup> La precisión cartográfica es el producto del denominador de la escala y el mínimo segmento apreciable por el ojo humano; es decir,  $PC = 0,2\text{mm} \times \text{denominador}$  (Solari, 2005). Esta ecuación se nos presenta como el resultado de un procedimiento exclusivamente matemático; sin embargo, en las etapas de levantamiento topográficos existen “trucos” cartográficos usados por el topógrafo que alteran esta proporción. Sobre el tema, véase Mazzitelli Masticchio, 2010.

<sup>5</sup> Benjamín García Aparicio nació en Buenos Aires; desde el inicio de su carrera militar se dedicó a labores topográficas. En 1880 –año en que ingresó al Colegio Militar– trabajó en la explotación y levantamiento topográfico de la región austral andina, bajo las órdenes del coronel Olascoaga. Prestó servicios en la Oficina Topográfica Militar, de la que fue el primer secretario, y luego, en la IV Sección del Estado Mayor del Ejército. En 1886, en calidad de miembro de la Comisión de Límites con Brasil, realizó estudios topográficos y militares en la frontera correntina y misionera. En 1910 se lo designó director del Instituto Geográfico Militar. Participó como delegado en la Conferencia Internacional de Londres (1909), fue miembro del Congreso Científico de Roma (1911), de París (1913), y fue delegado a la II Conferencia Internacional –donde presentó tres hojas del Mapa Mundial al Millonésimo compiladas, dibujadas e impresas durante su jefatura– y al Congreso Panamericano de Washington. También dirigió la publicación de los tres primeros volúmenes del Anuario del IGM, que divulgaron en el país y en el extranjero la obra del Instituto. Fue miembro honorario de las Reales Sociedades Geográficas de Inglaterra, España, Italia y Alemania, así como de la institución similar de Francia. Murió el 12 de octubre de 1916 (Cutolo, 1968: tomo III, 237-238; IGM, 1979: 268).

<sup>6</sup> El Coronel Sundzouma destacó que “el Japón ya estaba ocupado, desde hacía varios años, en la confección de un mapa a la misma escala

del mapa mundial, cuyas hojas podían ajustarse a la red del mismo” (IGM 1913: 126).

<sup>7</sup> Para Benedict Anderson, el mapa logotipo tiene la propiedad de ser “al instante reconocido y visible por doquier”. El mapa puede ser separado de su contexto geográfico (ríos, países vecinos, latitud, longitud etc.) y volverse una pieza de un rompecabezas; se transforma así en un logo que podía ser colocado en sellos imperiales, carteles o, como en nuestro ejemplo, dentro de otros mapas. Esta propiedad de los mapas se volvió, según Anderson, una poderosa herramienta para el nacionalismo del siglo XIX (Anderson, 2005).

<sup>8</sup> Es interesante mencionar que en estos gráficos no figura la extensión territorial ni de Rusia ni de Estados Unidos, países tomados como ejemplo por el Instituto para realizar sus propios trabajos topográficos.

<sup>9</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.

Recepción: 10 de mayo de 2012. Aceptación: 2 de agosto de 2012