

## Sensibilidad cartográfica: el uso de fotos en los trabajos topográficos de la Dirección de Minas, Geología e Hidrología

Malena Mazzitelli Masticchio

[malenamastricchio@gmail.com](mailto:malenamastricchio@gmail.com)

### Mesa 38: El ojo interminable. Reflexiones sobre la imagen

Habitualmente estamos acostumbrados a pensar al mapa topográfico como el resultado de un proceso en el cual intervienen operaciones técnicas y abstracciones matemáticas, dónde priman las mediciones exactas del terreno (ángulos, alturas). Si bien esto es en parte cierto - ya que el mapa topográfico es parte de un código que se aprende y que se transmite- no es menos cierto que en el camino que hay que recorrer antes de llegar al mapa final intervienen distinto tipo de prácticas visuales que se relacionan más con la sensibilidad de los topógrafos. En este sentido, el análisis de los usos de la fotografía como parte de los materiales preparatorios de la elaboración de cartografía topográfica permite abordar, por un lado, el proceso de factura de los mapas a partir de las prácticas de relevamiento realizadas en el campo; por otro lado, permite abordar un aspecto de la cartografía topográfica que ha recibido poca atención: la creatividad y la sensibilidad de quien realiza un relevamiento topográfico en el terreno para terminar de diseñar un mapa en el gabinete. Para ello analizaremos la monografía cartográfica realizada por uno de los topógrafos de la Dirección de Minas, Geología e Hidrología en 1946, el topógrafo Alegría.

### Introducción

En 1911 se creó la Sección de Topografía<sup>1</sup> en la entonces llamada Dirección de Minas, Geología e Hidrología. El principal objetivo de esta nueva Sección consistía en organizar las tareas de manera sistemática y centralizar los trabajos topográficos que hasta el momento se hacían de forma aleatoria en la Dirección<sup>2</sup>. Esta sistematización respondía a un nuevo plan que se denominó *Carta Económico-Geológica de la República Argentina* que

---

<sup>1</sup> Los primeros integrantes de esta Sección fueron los topógrafos alemanes: Walter Anz, Juan Migliarini, S. Schulz, Pablo Schwizer, Roberto Push, Osvaldo Carnacini, y Federico Greaf (quien estaba a cargo de la oficina).

<sup>2</sup> Anteriormente a esta fecha la Dirección también producía topografía pero lo hacía de forma aislada y descentralizada. Un ejemplo de este material es el mapa de Bernardo del Cueto realizado en 1907 de la mina de Salagasta en la provincia de Mendoza a escala 1:50.000. Este mapa esta realizado a lápiz sobre un soporte de papel cansón.

pretendía relevar la geología del territorio nacional a escala 1:100.000 y publicarla a una escala menor 1:200.000. Para lograr tales objetivos la figura del territorio argentino se dividió según una grilla conformada por 823 rectángulos con una dimensión de 30' de latitud por 45° longitud<sup>3</sup>, cada uno de los cuales correspondía a una hoja geológico-topográfica (estas hojas o cartas cubrían una superficie de 55,5 kilómetros por 83,25 kilómetros del terreno).

A pesar de la puesta en marcha de este proyecto de alcance nacional, se hicieron, también, trabajos más puntuales y de mayor detalle que no respondían exactamente a las dimensiones que establecía la grilla. Probablemente estos trabajos apuntaban a aumentar la información de una zona determinada: ya sea debido a la existencia de algún mineral cuya explotación requiriera un trabajo más detallado del terreno; o a la búsqueda de agua; o a alguna otra necesidad específica. Sin embargo, estos trabajos topográficos puntuales parecen haber tenido, además, una función didáctica fundamental: educar la manera de mirar y de relevar. Esta tarea resultaba fundamental para formar a futuros topógrafos, sobre todo si se tiene en cuenta que el país no contaba con una institución estable que se encargara de manera continua y sistemática de la formación de estos profesionales de la mensura<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> A partir del paralelo de 42° sur el tamaño cambiaba a 1° de longitud.

<sup>4</sup> Contrariamente a lo que sucedió con la formación de los geólogos que se institucionalizó en la Universidad, la formación de topógrafos quedó generalmente en manos de instituciones militares. Entre 1912 y 1941 (años claves para la historia de la cartografía argentina porque en 1912 el Instituto Geográfico Militar puso en marcha su primer plan cartográfico y, 1941 es el año en que se sancionó la Ley de la Carta la cual otorga al IGM la responsabilidad de fiscalizar la cartografía de país, incluso la que producía la DMGeH) funcionaron distintas instancias formadoras de profesionales topógrafos: la primera escuela que otorgaba los títulos de Dibujante, Litógrafo y Topógrafo funcionó, en 1912, en la Tercera División. Esta institución que en 1916 había derivado en la Escuela de Aprendices Topográficos, dependiente de la misma División y otorgaba el título Aprendiz de Topógrafo, cerró sus puertas en 1917. Luego del cierre de esta institución se dictaron distintos cursos de emergencia para cubrir la falta de profesionales encargados de relevar la topografía del territorio, un ejemplo de ello son los cursos que se dictaron entre 1918 y 1919 en los cuales se formaban especialistas en el levantamiento de planchetas. Entre 1920 y 1926 (años en los cuales se cambiaron los objetivos iniciales del Plan de la Carta para reformularlo como un plan menos ambicioso) se creó la Escuela de Topógrafos (adscripta a la División Topografía de la Tercera Sección) en la que se otorgaban cursos en fotogrametría. Entre 1937 y 1941 se produjo otra reapertura de la Escuela de Topógrafos la cual consistía en un curso de 2 años de duración y los ingresantes debían tener: aprobado 3° año de secundario; ser argentino nativo y ser mayor de 18 años. Esta escuela cerró sus puertas por contradecir uno de los artículos de la Ley de la Carta que decía que toda institución encargada de la formación de topógrafos debía estar avalada por el Ministerio de Educación. Para mayor información sobre el Plan de la Carta véase Mazzitelli Masticchio 2005. Sobre la formación de Ingenieros Militares véase Mazzitelli Masticchio 2006; para mayor información sobre la sanción de la Ley de la Carta véase Lois, 2004.

Este último podría haber sido lo que motivó a José Luis Alegría a realizar el documento topográfico que analizamos en este trabajo. Si bien Alegría formó parte del plantel de profesionales que trabajaron en la Sección de Topografía (incluso llegó a dirigir la Sección) se conocen pocos trabajos topográficos<sup>5</sup> de su autoría, lo cual dificulta reconstruir su perfil profesional. Sin embargo, aun con los pocos datos con que contamos actualmente, podemos inferir que trabajó en la Sección por un período corto de tiempo (1940 a 1947 aproximadamente) y nunca llegó a realizar una de las hojas topográficas que conforman la nomenclatura impuesta por la grilla, sino que se dedicó a relevamientos menos sistemáticos<sup>6</sup> (aunque no por eso menos rigurosos) que sirvieron para formar a otros topógrafos.

### **Construcción de una cultura visual topográfica**

La labor cartográfica estaba pautada y regulada con el objetivo de homogenizar<sup>7</sup> la recolección de información y la representación<sup>8</sup>. Existían instructivos que guiaban los pasos

---

<sup>5</sup> Algunos de estos trabajos son: **a)** el levantamiento expeditivo del Valle de Santa María (provincia de Catamarca) realizado en 1942 para el “Bosquejo Geológico del Valle de Santa María, (provincia de Catamarca) realizado por Juan Garro, escala 1:100.000 y dibujado por Tristán A. Sánchez. Este bosquejo geológico (no terminado) es un manuscrito realizado en tinta china negra con la hidrografía en color azul de 45 cm. por 60 cm. en hoja papel manteca. Esta información forma parte de la hoja geológica hoja 11e. **b)** Relevamiento topográfico de la Mina La Valenciana, (Malargüe, provincia de Mendoza) realizado en 1944. Este trabajo (que fue realizado junto a Wilsen Montaldo y contiene la firma de Orlando Luis Carnacini, jefe de la Sección) es un manuscrito en color sepia y azul de 66 cm. por 88 cm. a escala 1:5.000.

<sup>6</sup> En este caso la palabra “sistemático” refiere a los relevamientos que se hicieron siguiendo la ruta impuesta por la grilla del Plan Nacional y no por el método topográfico empleado. Generalmente, en topografía, hablar de relevamientos sistemáticos o regulares refiere a los trabajos que utilizan un método de levantamiento más detallado y se opone a los trabajos expeditivos en donde existe un nivel de generalización de la forma del terreno mayor, es decir las mediciones o el peso de la medida es menos precisa.

<sup>7</sup> Uno de los documentos que se repartía entre los topógrafos para realizar el levantamiento topográfico comenzaba con las siguientes palabras: “Las presentes instrucciones tienen por objeto lograr la debida homogeneidad y precisión en los trabajos de apoyo para los levantamientos topográficos y proporcionar a los operadores un conjunto de normas técnicas para el eficaz desempeño de su labor” (SNMG, 1973: 7).

<sup>8</sup> Perla Zusman (2011) asegura que el trabajo de campo en Geografía se fue adaptando a los cambios epistemológicos por los que atravesó la disciplina. Entre esos cambios y readaptaciones en la década de 1940-1950 se produjo una prioridad en “la uniformización de los criterios para realizar el trabajo de campo” (Zusman, 2011: 17). Esto, que en principio es válido para la disciplina geografía, puede extrapolarse a la cartografía y la topografía argentina. Porque si bien las reglas que homogenizaban la representación comenzaron a plantearse a fines del siglo XIX a nivel mundial -a las cuales la argentina adhirió- fue en 1941 con la sanción de la Ley de la Carta que se produce una homogenización en los criterios cartográficos utilizados. Esta ley implicó, entre otras

a seguir por los topógrafos y ayudaban a resolver eventuales problemas<sup>9</sup> que podrían ir surgiendo a lo largo del proceso de producción de un mapa. Estas prácticas y estas normas, dice Favelukes “se suceden y particularizan, para abordar lo que podríamos llamar culturas visuales particulares, (...) en la que se observa que una serie de prácticas visuales, hechas hábitos en los espacios de formación y de trabajo, se convierten en maneras de mirar, y sobre todo, de resolver problemas” (Favelukes, 2011: 2). Efectivamente, el instructivo y el trabajo empírico ayudaron a construir entre los topógrafos de la Dirección una cultura visual particular que ayudó a entrenar y a direccionar la mirada. ¿Cómo se produce este entrenamiento?

El proceso de producción cartográfica atravesaba distintas etapas: trabajo de gabinete pre-campo y post-campo; trabajo de campo y gabinete de campaña. Si bien cada una tenía normas preestablecidas y funciones específicas no deben pensarse como diferentes y contradictorias sino como complementarias e intrínsecas al proceso cartográfico (Driver, 2001; Zusman, 2011). La labor comenzaba por el gabinete pre-campo<sup>10</sup>, que implicaba una minuciosa recopilación de información técnica y visual de la zona de estudio; esa información permitía construir o *imaginar* una imagen del paisaje que se iba a relevar. Esto suponía recopilar la cartografía existente –de cualquier institución- y estudiar las monografías de puntos fijos<sup>11</sup> (en caso de que hubiere). La cartografía recopilada generalmente no coincidía exactamente con el tamaño del área de trabajo sino que se presentaba a distintas escalas: en algunos casos la zona que le interesaba al topógrafo podía representar una parte muy pequeña de un mapa más general y en otro podía ser un mapa que representaba sólo una parte del área de interés.

---

cosas, que la educación de los topógrafos debía estar avalada por el Ministerio de Educación Nacional. Esta fiscalización por parte del Estado Nacional deja entrever que existió la intención de establecer un criterio único en la educación de los profesionales cartógrafos y topógrafos lo cual puede pensarse que esto implicaba la enseñanza de un único criterio para en el relevamiento del trabajo de campo.

<sup>9</sup> Las actividades estaban tan rigurosamente pautadas que el instructivo se adelantaba a posibles problemas: por ejemplo, estaba pautado que en caso de no haber detalles planimétricos que ayuden a identificar el punto medido se debía describir de manera más exhaustiva la altimetría. Era una indicación más que curiosa si se tiene en cuenta que el instructivo estaba hecho justamente para el levantamiento de un mapa topográfico en el que la principal información es la altimetría.

<sup>10</sup> Esta etapa incluía la verificación del estado del instrumental que se llevaba de campaña.

<sup>11</sup> Por “monografía de los puntos” nos referimos a documentos cartográficos en los que los topógrafos dejaban asentado la manera de llegar a los puntos de arranque, es decir, los puntos con coordenadas materializados en el terreno desde donde se empezaba la medición.

Con esta información visual el operador o el topógrafo debían realizar un mapa en dónde se volcaba el anteproyecto de triangulación<sup>12</sup> -llamado también “Gráfico de Itinerarios y Construcciones”<sup>13</sup>. Este gráfico quedaba sujeto a modificaciones según las particularidades del terreno, ya que una vez en el campo este anteproyecto podía readaptarse según las formas más o menos accidentadas y la apertura visual o la vista panorámica que se tenía desde cada punto a medir (marcado previamente en gabinete). En este caso la experiencia visual que dejaba el trabajo de campo funcionaba como la instancia en dónde se podía constatar las hipótesis (Zusman, 2011) tanto visuales (paisajes) como gráficas (triángulos, números).

Estos modos de trabajos nos llevan a destacar al menos dos aspectos interesantes: el primero es que el topógrafo nunca comenzaba con “la hoja (ni la mente) en blanco” sino que la información recopilada le permitía hacerse de una imagen previa y general de todo el terreno que iba a relevar. En esta instancia, el topógrafo va al campo con un paisaje imaginario<sup>14</sup> de toda el área de relevamiento vista en su totalidad en (otros) mapas (y en su propio mapa de itinerario), que ofrecen una mirada cenital y totalizadora. Durante la labor de campo este paisaje imaginario es sometido a nuevas prácticas de mensura, se confirma o se refuta a partir del trabajo de relevamiento que se hace desde una mirada que es horizontal y fragmentada. En segundo lugar, la capacidad de leer e interpretar esta información que funciona como insumo para armar el paisaje imaginario depende de su formación y de su experiencia previa acumulada durante años de trabajo, ya que es el conocimiento del lenguaje de la cartografía y la práctica en la decodificación del código de los materiales recopilados lo que hace posible que pueda armarse un tipo de paisaje sin haber visto el terreno. Efectivamente, realizar este trabajo implicaba contar con la

---

<sup>12</sup> La triangulación es una técnica basada en procedimientos geométricos que permite determinar posiciones terrestres horizontales a partir de la medida de los lados de un triángulo en lugar de medir los ángulos del mismo. El croquis implicaba realizar un esquema de triángulos cuyos vértices eran las estaciones. Se delineaba la taza de la triangulación que se haría para realizar las mediciones, se diseñaban las estaciones y el marcado de los puntos que luego se harían en el campo.

<sup>13</sup> El Gráfico de Itinerarios y Construcciones debía estar hecho sobre hoja milimetrada a escala 1:100.000. Las marcas debían estar hechas en lápiz.

<sup>14</sup> Para Driver la producción del conocimiento del período entre fines del siglo XIX y principios del XX no se constituyó únicamente en el trabajo de campo sino que también implicó “*horas de contemplación dentro del espacio privado [gabinete], el lugar donde la materia prima de la naturaleza fue imaginada pero pacientemente transformada en ideas, teorías y argumentos*” (Driver, 2001. Citado en Zusman, 2011: 30).

experiencia visual suficiente (sobre todo si el área de trabajo no había sido recorrida antes por el topógrafo) como para poder comparar paisajes y tipos de terrenos con otros<sup>15</sup> ya conocidos y almacenados en su memoria.

¿Cómo adquirirían esta experiencia visual los topógrafos? Esta experiencia se adquiría durante el *trabajo de campo*. Generalmente, durante los primeros años luego de haber ingresado a la Dirección, los topógrafos comenzaban su tarea profesional desarrollando la actividad de *aprendices de campo* en la cual acompañaban al topógrafo responsable de la campaña (o jefe de campaña). Las tareas de estos principiantes consistían en: a) anotar los datos numéricos que se obtenían mediante el instrumental (teodolito, nivel taquímetro, prisma con espejo) que tomaba el topógrafo a cargo; b) diseñar algunos dibujos de campo (perfiles y vistas); c) tomar las fotografías de los puntos; y d) hacer los cálculos de las triangulaciones<sup>16</sup>, que luego eran revisadas por el jefe de campaña. Estas actividades brindaban no sólo experiencia práctica en cuanto a la recopilación de datos, sino que también contribuían a formar una cultura visual propia del topógrafo, lo que implicaba la adquisición de destrezas para seleccionar formas del terreno relevantes para confeccionar el mapa.

El mismo trabajo de campo se convertía en una instancia de enseñanza de prácticas topográficas que también estaban pautadas con anticipación. El recorrido sobre el terreno que realizaba la comisión topográfica distaba mucho de ser aleatorio, debía seguir el croquis de itinerario. El trabajo de campo comenzaba con una recorrida rápida de toda la zona, que consistía en buscar las partes del terreno que habían sido *vistas* y seleccionadas en el gabinete pre-campo y, evaluar si eran viables para realizar la medición (desde una estación se debía poder visualizar la siguiente –es decir, otro vértice del triángulo- para así poder medir uno de los lados del triángulo). Generalmente se buscaban los sectores de mayor altura del terreno con el objetivo de obtener la vista más panorámica posible (lo cual

---

<sup>15</sup> La interpretación de las curvas de nivel permite identificar un paisaje determinado sin necesidad de ir al campo; por ejemplo, cuando las curvas están muy próximas entre sí el paisaje que sugiere es de tipo escarpado, mientras que un paisaje topográficamente más suave es representado con una mayor equidistancia entre curva y curva. Una elevación en el terreno será representada a partir de varias curvas simples y cerradas en donde la línea de menor altura envuelve a la de mayor altura. La interpretación de mapas no es tarea sencilla sino que es necesario tener cierto entrenamiento y, como afirma Erwin Raisz en su clásico libro *Cartografía*, también hay que tener “mucho imaginación” (2005: 152).

<sup>16</sup> Estos cálculos que se realizaban a partir de largas tablas logarítmicas, eran muy engorrosos y llevaban tiempo de concentración y de experiencia.

lleva implícita una idea clásica de paisaje)<sup>17</sup>. La visión panorámica permite al topógrafo recortar el espacio con un cierto orden y una cierta estética; hay una jerarquización y una ponderación de los elementos del paisaje que, deben volverse visibles y ser registrados en el mapa. En esta selección hay también una invisibilización de otros elementos que componen el paisaje y que sólo son medidos u observados (vistos) en la medida que son útiles para ubicar las formas del relieve en el mapa<sup>18</sup>.

Después de este recorrido de tipo expeditivo comenzaba la medición propiamente dicha. En esta etapa se volvía a las estaciones elegidas durante la exploración y “se armaban” las estaciones (marcadas con señales)<sup>19</sup> desde donde se mediría el terreno. Dependiendo de las características del terreno el recorrido podía hacerse en vehículo, a mula, a caballo o a pie, pero siempre se hacía al menos con un aprendiz y un baqueano conocedor de la zona y encargado del traslado de los bultos más pesado (carpa, trípodes en donde se apoyaba el instrumental, alimentos etc.); raramente el topógrafo quedaba sólo en el campo. Si bien en esta etapa el topógrafo iba recorriendo de manera más exhaustiva que la anterior el terreno, no todo era relevado con la misma intensidad debido a la gran extensión de la zona a ser relevada. La visual del terreno que le otorgaba la vista panorámica implicaba ya un tipo de relevamiento. El terreno visto era terreno relevado<sup>20</sup> (y de alguna manera: registrado). Cuando empezaba la medición quedaba registrada en el Gráfico de Itinerario (en lápiz) e iba acompañada con un registro visual generalmente realizado por el aprendiz pero supervisado por el encargado de la comisión. En cada estación se obtenía datos numéricos (ángulos, alturas y distancias) y visuales (dibujos y/o fotografías) de las formas del relieve.

---

<sup>17</sup> Véase Jean-Marc Besse, 2009.

<sup>18</sup> Por ejemplo los habitantes de la zona relevada figuraban en la medida que servían a futuros levantamiento y mediciones ya que era una norma dejar asentado el nombre y domicilio de algún lugareño que conociera el punto topográfico medido y que pudiera ayudar a futuros topógrafos a encontrarlo disminuyendo así los tiempos de búsqueda.

<sup>19</sup> También había instrucciones precisas para construir las señales en las estaciones. Las especificaciones estaban muy detalladas y dependían del tipo de terreno. Por ejemplo, en terrenos llanos las señales debía ser de madera, no menos 4 metros de longitud, debía estar sostenida con 4 vientos de alambres “bien estirados y amarrados con estacas de madera o hierro enterradas profundamente en el terreno. En el extremo superior llevaba 6 tablas -2 blancas en la parte central y 2 negras arriba y abajo de aquellas- y un palo, con bandera roja y blanca que sobresalga 2 metros” (SNMG, 1972:14). Esta descripción venía acompañada, además, por un croquis que indicaba cómo debía quedar visualmente la señal, e incluía las medidas (ancho y longitud) de las partes.

<sup>20</sup> Seguimos a Carla Lois (2010) quien habla de territorio visibilizado y territorio explorado cuando analiza los registros visuales usados en por el Estado argentino para apoyar su pretensión territorial sobre la Cordillera de los Andes. Es pertinente escribir la cita completa: “el *territorio visibilizado* es igual (o al menos no diferente de) *territorio explorado*” (Lois, 2010:15)

¿Qué elige fotografiar y qué elige dibujar? En los manuales clásicos de topografía<sup>21</sup> se enseña, por ejemplo que para los levantamientos taquimétricos<sup>22</sup> se debía comenzar por individualizar, en primer lugar, las llamadas líneas de directrices identificadas generalmente con las divisorias de agua o dorsales; luego se debían individualizar los talwegs o los bajos, es decir, las líneas de cambio de pendiente (puntos más bajos y más altos). La manera de mirar, de registrar y de interpelar el terreno estaba encauzada y direccionada, no se registraba de manera inocente, había una ponderación de ciertos elementos topográficos que debían quedar registrados para su posterior inscripción cartográfica. Había una ““forma científica de mirar”” (Zusman, 2011: 19). Para medir las alturas y luego realizar las curvas de nivel desde la visión panorámica que se tenía desde la estación, se tomaba un punto por cada quiebre de la pendiente. Esta medición cambiaba no sólo con el tipo de terreno (en terrenos llanos, menos cantidad de puntos; y en terrenos montañosos, una densidad de puntos mayor) sino también con la existencia de elementos no topográficos<sup>23</sup> (árboles, ciudades, etc.) que intervenían en la visión panorámica del terreno que podía tener el topógrafo. Según Erwin Raiz (2005) la cantidad de puntos tomados también dependía de la experiencia del topógrafo: efectivamente un topógrafo con experiencia podría necesitar una menor cantidad de puntos medidos para inscribir los datos y obtendría de manera más rápida una intuición de las geoformas del terreno; en cambio, otro topógrafo con menos experiencia necesitaría tomar mayor cantidad de puntos para llegar a la misma conclusión. Sin embargo, con mayor o con menor cantidad de puntos, todos los topógrafos dejaban

<sup>21</sup> Müller, (1945); Limelette (1908)

<sup>22</sup> En topografía existe el levantamiento *planimétrico* que tiene por objetivo determinar las coordenadas planas de los objetos que se quiere representar en un plano o mapa. Los métodos con que se realiza este levantamiento 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. El método con que se realiza el levantamiento altimétrico es el trigonométrico. Por otro lado, existe un método denominado *taquimetría*, a través del cual es posible realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico simultáneamente. Para los pasos involucrados en un levantamiento topográfico clásico antes de la introducción del GPS véase Crone, 2000 y Mazzitelli Mastricchio, 2009.

Los trabajos topográficos constan al menos dos partes: el levantamiento altimétrico a partir del cual se miden las alturas sobre el nivel del mar y el planimétrico que es el que se encarga de las mediciones de las alturas y el altimétrico

<sup>23</sup> La invisibilización de elementos *no topográficos* era un recurso utilizado por los topógrafos cuando confeccionaban las vistas topográficas. En estos registros visuales se podía además de borrar árboles, casas y demás elementos que interferían entre la vista del topógrafo y el terreno, alterar las escalas (vertical y horizontal) con la intención de volver más “verdadero” el dibujo. Lo cual representa una contradicción ya que se alteran con escalas con el fin de exagerar las relaciones entre los elementos sin embargo se consideraba que estas alteraciones volvían al mapa –resultado de estos registros alterados- más preciso.

asentado un registro visual de las tareas realizadas en cada estación. Lo hacían porque lo exigía el reglamento pero, además, porque era útil: le servirá de ayuda memoria para inscribir los datos tomados en el campo en el mapa durante el trabajo de gabinete (post-campo) y le permitirá recordar la forma del relieve que veía desde esa estación (incluso muchas veces se ensayaba dibujar la forma de curva de nivel –sin valor numérico- *in situ* de las geformas representada).

Después de la jornada de trabajo en el campo comenzaba la etapa de *gabinete de campaña*. Era en esta instancia dónde se empezaba a ordenar, seleccionar y calcular la información registrada durante ese día de trabajo. Se marcaban los resultados en el Gráfico de Itinerarios, se revisaban los cálculos hechos, se unían los registros visuales con las estaciones. En el caso de las vistas esta unión era más simple, ya que se podía escribir *in situ* el número de estación<sup>24</sup> y de medición. En el caso de la fotografía esto se dificultaba ya que para ver el registro visual había que esperar el revelado<sup>25</sup> que se hacía una vez que la campaña terminaba durante la etapa de gabinete post-campo. Otra tarea que se llevaba a cabo en el gabinete de campaña era el diseño del recorrido a seguir el día siguiente. Las actividades que se desarrollaban durante esta etapa permitían evaluar los resultados previos obtenidos y decidir si había que repetir o incluso modificar las mediciones hechas.

Una vez que finalizaba la campaña, la tarea continuaba en el gabinete *post-campaña*: se reunía toda la información que había sido obtenida en el campo y se comenzaba la traducción de los registros visuales y numéricos al lenguaje de la cartografía. En esta etapa del proceso cartográfico los datos eran (re)interpretados. Por ejemplo los valores numéricos de las cotas altimétricas tomados durante la etapa del campo antes de pasar por el proceso de la traducción cartográfica son sólo un conjunto de números que no permiten hacer una interpretación rápida de la forma del relieve. Necesitan de la traducción para volverse visibles, para convertirse en líneas o sombras que simulen visualmente –según el código cartográfico- la topografía de la zona relevada. Para lograr este efecto, el topógrafo, se

---

<sup>24</sup> Los nombres de las estaciones también estaban regulados. Este debía ser corto pero representativo del lugar.

<sup>25</sup> En la Dirección de Minas, Geología e Hidrología funcionaba desde 1911 un laboratorio fotográfico que se encargaba entre otras cosas, del revelado de todas las fotografías tomadas en el campo, tanto por los topógrafos como por geólogos y “de la preparación y preservación de la colección general de fotos de campaña” (SEGEMAR, 2004: 37).

ayudaba de los paisajes retratados en las fotografías que tomó en el campo. ¿Cómo participan esas fotografías en el proceso de inscripción cartográfica?

### **Mostrar lo que hay que ver**

El proceso de elaboración de una carta topográfica a gran escala es posible porque existe un lenguaje cartográfico que, como el resultado de un proceso histórico<sup>26</sup>, fue ganando estabilidad y homogeneidad. La unanimidad por parte de la comunidad de cartógrafos y topógrafos respecto a ciertas normas sistemáticas que regulan a la representación del terreno, se fue volviendo cada vez más formal a medida que se especializaban las técnicas de representación y de medición.

Pero, ¿cómo se llega de la fotografía al mapa? ¿Cómo es el proceso de traducción-interpretación<sup>27</sup> que realiza el topógrafo no sólo de los registros visuales sino también de los datos numéricos?

Para responder estas preguntas podemos tomar como referencia el trabajo cartográfico de José Luis Alegría. Su reporte<sup>28</sup> cartográfico (54 cm. por 34 cm.) abarca un área de 5' de

---

<sup>26</sup> Un punto de partida institucional para la sistematización y homogenización de los signos cartográficos puede marcarse a fines del siglo XIX cuando se presentó el plan del Mapa Millonésimo Mundial. Este proyecto de escala planetaria suponía que los países intervinientes en el proyecto se pusieran de acuerdo en los signos utilizados para la representación de distintos tipos de objetos. Las primeras reglas pautadas en esta época fueron cambiando y mutando a lo largo del tiempo, pero establecieron las bases para el primer sistema de signos cartográficos (utilización de curvas de nivel para la representación del relieve, el criterio para la representación de ciudades; el signo utilizado para la red ferroviaria etc.). En la Argentina estas normas cartográficas fueron establecidas por el Instituto Geográfico Militar, Institución que formó parte de Mapa Millonésimo Mundial y, que publicó distintos manuales en donde se especifica el reglamento Cartográfico al cual se debe ajustar la cartografía nacional.

<sup>27</sup> Existen muchos estudios que analizan y discuten sobre la traducción y el rol del traductor, algunos de ellos son los trabajos de Paul Ricoer (2004) y Walter Benjamin (2010). Sin embargo por motivos que exceden a este trabajo sólo nos concentraremos en tomar a la traducción no como un simple traspaso de conceptos de una lengua a otra sino que adherimos a posturas que en las últimas décadas han considerado que traducir es interpretar. Véase María Silvina Delpy *et al* (2009).

<sup>28</sup> Existe otro trabajo de José Luis Alegría con características muy similares al que estamos analizando denominado *Laguna Agua del Hoyo. Neuquén*. Este documento cartográfico está realizado a una escala 1:10.000 y fue relevado el mismo año, 1946; contiene sólo tres páginas apaisadas: en la primera se muestra el mapa en colores sepia (con las mismas técnicas usadas para representar el relieve que en el caso que estamos estudiando). La segunda página contiene el mapa con curvas de nivel. La última página del documento está conformada sólo por fotografías, con la siguiente distribución: una de las fotos, que representa la Laguna Agua del Hoyo está ubicada en el centro de la página, por debajo de ésta imagen están ubicadas el resto formando una imagen panorámica del paisaje. Esta imagen panorámica se arma a partir de la unión de cuatro fotografías apaisadas del relieve que rodea a la laguna. Este documento cartográfico tiene un

longitud por 10' de latitud; estas medidas en una hoja en una escala 1:50.000 equivalen a un área de 7 kilómetros por 19 kilómetros en el terreno, es decir, 133 km<sup>2</sup> de cobertura. Todo el informe cartográfico está conformado por siete páginas, de las cuales dos contienen únicamente mapas. El primero de los estos mapas está confeccionado en color sepia y si bien tiene algunas líneas y algunos números como las curvas de nivel para indicar la forma del relieve, éste está representado con la técnica de sombreado plástico<sup>29</sup> (figura 1). El segundo mapa (la tercera página del documento) está realizado sobre una hoja transparente dibujado a mano alzada con tinta china en blanco y negro, el relieve está representado a partir de las curvas de nivel (figura 2). Estas dos páginas que contienen los mapas generales son las únicas de todo el documento cartográfico que llevan el título del lugar que se representa: “Sierra de Catan Lil. Neuquén”. El resto de las páginas del documento contiene fotos y croquis<sup>30</sup> y no están precedidas por un título. En el croquis –aunque con un tamaño cinco veces menor que los mapas- esta representa la red de drenaje de toda el área relevada. En cambio, en la foto que acompaña este croquis (hay una foto por croquis) sólo está fotografiada una parte de esa red, la que alcanza la visual del topógrafo en el campo cuando tomó la foto. La forma del relieve inscripta en el croquis está simulada con una sucesión de sombreados en donde el esfumado más suave indica la parte de menor altura y el más oscuro, la parte más alta del terreno (Figura 3). Esta simple simbolización elegida para representar las formas del terreno (en comparación con los símbolos usados en los otros mapas del informe) parece tener como objetivo establecer relaciones espaciales entre los

---

tamaño 40 cm. x 57cm. Además de las características técnicas los dos informes tienen una presentación muy similar, ambos comparten el diseño de la tapa: tipo de letra y color de la carpeta. Estas similitudes entre ambos trabajos hace suponer que forman parte de una secuencia o que se confeccionaron de manera conjunta, además ambos lugares están (Laguna del Hoyo y Sierra de Catan Lil) relativamente cerca uno del otro.

<sup>29</sup> En topografía, la representación del relieve mediante el uso de sombreado tiene algunas variantes: una de ellas es *Sombreado con Trazos (normales)* creado por Lehamann en el siglo XVIII y consiste en representar el relieve a partir de sombreado con líneas cortas paralelas entre sí, la dirección de las líneas siguen la dirección del agua. Este método no indica la altura sobre el nivel del mar; otra variante es el usado por Alegría en su informe: el *Sombrado Plástico*. Este método para la representación del relieve fue posible a partir de la litografía. Esta técnica fue la que permitió la incorporación de varios tonos de color. Con el sombreado plástico el relieve es simulado a partir de la iluminación –vertical u oblicua- y puede hacerse con distintos materiales: acuarelas, pasteles, lápiz blando o con polvo de grafito. Véase Erwin Raisz (2005).

<sup>30</sup> Decidimos denominar a los mapas que acompañan a las fotografías *croquis* sólo a fines de no confundir al lector con los mapas generales (figuras 1 y 2) del documento de José Luis Alegría. Si bien estos “croquis” sólo marcan la hidrografía, parte del relieve y no contienen topónimos ni escala explícita, para nosotros no dejan de ser mapas en la medida que permiten al observador realizar relaciones espaciales con los elementos allí representados (CITAR DEFINICIÓN DE CARLA)

objetos representados en el croquis (alturas y valles), de manera tal que ayude a visibilizar únicamente los valles de la región relevada (Figura 3). Este recurso obliga al observador a concentrarse sólo en uno de los (geo)objetos representados: la red de drenaje.

En cada croquis hay marcadas dos flechas (en color rojo) unidas por un vértice, éstas están sobre una de la sub-cuencas que conforman la red. La longitud de las flechas, al igual que el ángulo que se forma entre ellas, varía en cada croquis y con cada fotografía. Esta variación parece estar en función de la vista panorámica que tuvo topógrafo en el momento que tomó la fotografía. El vértice que une a ambas flechas es el punto de observación, desde donde miraba el topógrafo. De esta manera las flechas indican el punto de vista que tuvo el operador cuando sacó la foto.

Las flechas parecen ser una estrategia gráficas<sup>31</sup> que sirven para ordenar la mirada del sujeto que observa el documento cartográfico, en particular porque permite unir y establecer una correlación entre el registro fotográfico y el croquis; y porque facilita la lectura que hace el observador para decodificar la imagen de la foto al croquis. Dicho en otras palabras: la correlación se establece porque las flechas permiten ubicar la fotografía en el conjunto del croquis y convierte a la foto en un testimonio del terreno visto desde ese punto (sin esta referencia la foto podría pertenecer a cualquier otra sección de la red de drenaje, incluso ser de otro lugar). Por otro lado el ángulo que se establece entre cada una de las flecha “encajona” la mirada del observador. La intención no es que el observador tenga una visión panorámica del paisaje, sino que se concentre sólo en el paisaje que *está* entre esas dos flechas. De esta manera el recurso visual de la flechas muestra que es lo que hay que ver (en la foto y en el croquis)<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Por estrategias gráficas me refiero a la utilización de marcas -puntos, flechas, arcos- que se usan para remarcar algún acontecimiento en particular y que el observador fije su vista en determinados sectores de los mapas. Esto se contrapone a registros cartográficos: coordenadas, escala, grilla etc. sobre fotografías para establecer una correlación entre los dos o más registros visuales.

<sup>32</sup> La utilización de estrategias gráficas sobre mapas parece ser una tradición. Carla Lois (2010) analiza la relación entre los registros visuales (fotografía y mapas) y texto en un informe realizado por el Estado argentino en el año 1900 intitulado *Evidencia Argentina*. Con este informe el Estado argentino pretendía justificar su postura con respecto al problema limítrofe que mantenía con el Estado chileno. En este trabajo Lois encuentra una estrategia gráfica que pone en relación mapas y fotografías. En este caso la estrategia es usar arcos, también en color rojo, que muestran sobre el mapa la visual del topógrafo en el momento que tomó la fotografía. El hecho de utilizar arcos en lugar de flechas –como en nuestro caso- no hace más que reforzar nuestra interpretación: en el informe analizado por Lois lo que se pretendía graficar era que el Árbitro Internacional (la Corona Inglesa) pudiera visualizar panorámicamente el paisaje (las altas cumbres de la Cordillera de los Andes). Esta visualización ponía, entre otras cosas, de manifiesto la accesibilidad al lugar y la

El entramado de imágenes que se produce a partir del croquis, el registro fotográfico y las estrategias gráficas visibilizan las características del paisaje fotografiado (en este caso la hidrografía) que deben ser tenidas en cuenta para ser pasadas al papel; revela como se *ve el mismo* (geo)elemento en el croquis (mirada cenital) y en el terreno (punto de vista horizontal). La vista se concentra en observar los valles que están representados en un sector del croquis (el que coincide con el de la foto). A su vez la relación que se establece entre foto y croquis hace que cuando el observador concentra su vista en la fotografía pueda abstraerse del resto de los elementos que componen el paisaje –algunos que son imposibles de obviar en la fotografía (como las nubes y la vegetación) y otros que funcionan como recursos de ayuda para recordar la relación de tamaño entre los elementos (por ejemplo, los operadores midiendo) pero que no serán elementos inscriptos en los mapas topográficos-. Esta relación entre foto y croquis (reforzada por el recurso de la flecha) parece hacer desaparecer a la fotografía y sólo quedan los elementos que el topógrafo, mediante el entramado de imágenes, nos dice que tenemos que *mirar*, como si estuviéramos delante del valle mismo. Todos los recursos usados en el croquis apuntan hacia lo mismo: fijar la vista en un solo elemento de la foto: mostrar lo que hay que ver.

Otra estrategia interesante de destacar es el *método de cuadrícula*<sup>33</sup> que utilizó José Luis Alegría y que pone en relación a todos los registros visuales que forman parte del documento cartográfico: fotos, mapas y croquis. Este método usado para ampliar o achicar una imagen (foto o mapa) hace posible (además del cambio de tamaño) ubicar el segmento del terreno representado en la fotografía en el croquis y en el mapa; también ayuda a que el observador pueda posicionar el punto de vista (ayudado con la flecha) en que fue tomada la foto sobre la superficie del mapa (despegándose del croquis). Por otro lado el hecho de permitir ubicar el croquis en el espacio del mapa hace que se pueda relacionar la red de drenaje –único elemento representado en el croquis- con el conjunto de los elementos que sí están representados en el mapa (relieve, topónimos y coordenadas espaciales).

Otra de las funciones de la cuadrícula radica en que permite que los datos numéricos tomados en el campo puedan ser volcados en la hoja donde se va a dibujar mapa. Cada uno

---

pertenencia al Estado argentino. En cambio en nuestro caso la estrategia que encarnan las flechas es de acotar la mirada del que observa, de concentrarse sólo en pocos geoelementos del paisaje, direccionan la mirada.

<sup>33</sup> Este método también es usado para calcular áreas.

de los lados de los cuadrados que conforman cuadrícula<sup>34</sup> son ejes cartesianos los cuales tienen valores numéricos que representan un sistema de coordenadas planas (éstas tienen un valor en X e Y)<sup>35</sup>. Esto permite que los valores obtenidos en el campo a partir de los instrumentos de medición<sup>36</sup> se transcriban en la hoja (futuro mapa) de manera ordenada: cada dato altimétrico, por ejemplo, tiene un valor de altura (relacionado a un DATUM de referencia) y valores en X y en Y que le permiten una ubicación determinada en la hoja en relación con la cuadrícula del mapa. Una vez volcados en el papel los datos numéricos comienzan a volverse visuales, comienzan a adquirir forma geográfica. ¿Cómo se logra esta forma? ¿Cómo se transcribe un dato numérico en un dato visual usado en el lenguaje cartográfico?

Para la representación de las alturas se van uniendo los datos de igual valor altimétrico a partir de una línea. Sin embargo, esta línea no debe ser recta, sino que debe inferir las ondulaciones que presenta en el terreno, debe seguir la tendencia topográfica de la zona de relevamiento<sup>37</sup>. ¿Cómo logra imitar estas ondulaciones el topógrafo? O mejor dicho, ¿cómo logra recordar la tendencia topográfica de una medición determinada? En este punto el registro visual fotográfico es fundamental porque es el que permite dar forma al nuevo plano acotado. La fotografía funciona como un testimonio de lo que se vio y se registró.

---

<sup>34</sup> En la cuadrícula que abarca todo el país y que respondía al plan cartográfico de alcance nacional los valores de los esquineros estaban pautados con anterioridad. Cuando el topógrafo salía al campo para realizar una hoja buscaba el punto de arranque en el terreno propiamente dicho (esto es un punto trigonométrico materializado en el terreno) y en una lista en la cual estaban las coordenadas planas de cada hoja que conformaba la grilla nacional. Desde allí comenzaba a volcar los datos en el papel. Para realizar trabajos que no respondían a esta grilla se usaba un sistema de coordenadas locales, el que podía adaptarse al sistema de referencia usado para el plan.

<sup>35</sup> En cartografía los nombres de las abscisas y las coordenadas están invertidos con respecto a los nombres que recibe en matemática. Efectivamente, mientras que en matemática el eje de las abscisas corresponde al eje de la X y el de las coordenadas al de las Y en cartografía el eje de las abscisas corresponde a la Y que es la distancia al Meridiano de Greenwich; el eje de las coordenadas corresponde a las X que es la distancia al Polo Sur.

<sup>36</sup> Estos valores eran obtenidos en coordenadas geográficas, es decir en grados, minutos y segundos, por lo cual para poder ser volcados a la cuadrícula era necesario traspasar de un sistema de referencia a otro: de coordenadas geográficas a coordenadas planas.

<sup>37</sup> Este pasaje es explicado con detalle en el libro del Instituto Geográfico Militar (1980) como un procedimiento puramente técnico. Sin embargo en otros manuales de cartografía y topografía se reconoce un aspecto más artístico y sensible del trabajo. Por ejemplo Roberto Müller -quien publicó diversos compendios de cartografía durante la década de 1940- sostenía que “en cuanto al dibujo topográfico se refiere, en cierto grado el factor personal de quién lo ejecuta; y si el dibujante es un artista, sabrá imprimir a su trabajo un sello peculiar que le dará elegancia, estilo y vida” (Müller, 1946:83). Por otro lado el ya citado Raisz (2005) asegura que “el trazado de las curvas de nivel depende en gran parte de la *habilidad* y de la clara *visión* topográfica del operador” (Raisz, 2005: 130, los destacados son nuestros).

Llegados a este punto del proceso, el topógrafo se encuentra ante sí con dos recursos visuales distintos: por un lado cuenta con la fotografía y por el otro con el plano acotado recién confeccionado. Esto le permite acercarse al mismo objeto (terreno) desde dos registros que proponen maneras distintas de visualización pero que se ofrecen simultáneas en las páginas del informe de José Luis Alegría, donde las fotos y los croquis comparten el espacio. El registro casi espontáneo de esta simultaneidad es lo que se está intentado transmitir: que el topógrafo pueda convertir una mirada (horizontal) a otra (vertical) en el mismo instante en que hace la interpretación.

El uso de las fotografías parece reposar en su supuesta transparencia<sup>38</sup> para mostrar el terreno sin las aparentes subjetividades que habitualmente se le otorgan a otros registros visuales tales como el dibujo a mano alzada<sup>39</sup>. La fotografía sería la prueba visual de las geoformas del terreno que permitiría corroborar que las mediciones numéricas se adecuan al aspecto visible del terreno. Se apela a lo que Dubois (1894) llama “escencia mimética” del registro fotográfico en donde los objetos que figuran en la imagen reproducen e imitan los objetos de la naturaleza (Lois, 2010). La imagen del terreno en la foto le permite al topógrafo “corroborar” el terreno real. Las fotos eran el instrumento<sup>40</sup> visual que permitía trasladar el campo al gabinete. Estas características otorgadas a las imágenes fotográficas hacían posible y ayudaban a realizar la traducción y la lectura de los datos numéricos al lenguaje formal y positivo de la cartografía.

---

<sup>38</sup> John Berger (2005) sostiene que el método de transparencia que se otorgó a la fotografía se produjo en el siglo XX más precisamente en el período de entreguerras. Para Hans Belting (2007 [2010]) la fotografía fue la *vera icon* de la Modernidad.

<sup>39</sup> A pesar de esto, los registros visuales -como las vistas topográficas- que eran dibujos realizados a mano alzada, funcionaron en topografía durante mucho tiempo (incluso hasta la década de 1970 en lugares donde no se contaba con fotos aéreas). En estos casos la subjetividad de este registro parecían diluirse si el topógrafo seguía las pautas y las reglas adecuadas para su realización. Efectivamente, la realización de las vistas debía seguir una lista de procedimientos que intentaban estandarizar la representación. La elección de la escala, por ejemplo, no quedaba librada al azar, sino que esta debía determinarse a partir de la utilización de una regla que medía el horizonte con el brazo extendido luego con el resultado se calculaba la escala ‘correcta’. Las pautas también definían el tamaño del croquis, la línea central y la línea de horizonte, los puntos principales, el dibujo de relleno etc.

<sup>40</sup> Entendemos por instrumento como lo hace Bruno Latour (1992) “cualquier estructura, sea cual sea su tamaño, naturaleza o coste que proporcione una exposición visual de cualquier tipo de texto científico (...) Una vez construido el hecho el instrumento no se tiene en cuenta” (Latour, 1992: 78).

Por las firmas que contienen las páginas del documento sabemos que José Luis Alegría fue el autor del mapa número uno y de las páginas con croquis y fotos; él es el responsable de los datos adquiridos en el campo y quien produjo la primera interpretación de los datos cuando realizó el mapa número uno y traspasó la imagen del terreno de la foto al croquis. Sin embargo, se asumía que la eficacia del código cartográfico era tal que el mapa número dos -con las curvas de nivel- podría ser dibujado por otro profesional; en este caso se trataba de un cartógrafo llamado N. Civale<sup>41</sup> que formó parte del plantel de la Sección de Topografía de la Dirección. Efectivamente, el código cartográfico implica la construcción de un sistema de signos, normas y convenciones cuya combinación específica permiten entender, formular y transmitir un mensaje, que puede ser entendido por otros sujetos entrenados sin la supuesta necesidad de conocer el paisaje que están transcribiendo. De esta manera N. Civale confía en el dato numérico y en el registro visual que confecciono el topógrafo. Ambos -topógrafo y cartógrafo- están insertos dentro del mismo proceso cartográfico, conocen el lenguaje de la cartografía, manejan las mismas reglas, esto les permite “pintar” el terreno como si los dos lo hubiesen visto con sus propios ojos.

Si bien tanto José Luis Alegría (en el mapa uno) como Civale (en el mapa 2) utilizaron un sistema de signos acorde a las reglas cartográficas, fue Civale quien comenzó a transcribir el mapa de sombreados al segundo mapa y volcó la información recolectada por Alegría traduciéndola al lenguaje de la topografía: codificó aún más que Alegría los datos numéricos de las alturas, de los ángulos y distancias. A medida que Civale traducía estos números con la ayuda del primer mapa iba dibujando las curvas de nivel, fue (de)codificando la información visual y numérica. El papel transparente elegido para realizar su mapa le permitía superponer la hoja sobre el mapa número uno y transcribir las formas del relieve simuladas por el sombreado a las isolíneas de altura. Las inscripciones antes mencionadas que contienen los croquis adjuntos a las fotografías (la dirección desde donde fue tomada la foto, la red de drenaje, los primeros sombreados y la cuadrícula)

---

<sup>41</sup> N. Civale fue el mismo cartógrafo que realizó el mapa que forma parte del otro trabajo que realizó José Luis Alegría de Laguna Agua del Hoyo. No contamos con muchos datos sobre su biografía, sin embargo por la cantidad y antigüedad de trabajos realizados que hoy se encuentran podemos suponer que trabajó en la Dirección por un largo período y que estos fueron algunos de sus últimos trabajos ya que estaba próximo a retirarse.

podrían ofrecer un sentido de (re)lectura. Lo ayudaban a imagina un tipo de paisaje, a volver visibles y darle forma topográfica a los datos numéricos.

En el proceso de producción del mapa encontramos varios personajes involucrados: los baqueanos, los choferes, los técnicos encargados del revelado de las fotografías, los aprendices, los técnicos de imprenta, etc. No obstante en el documento de todos estos actores aparecen como responsables sólo dos personajes: José Luis Alegría (topógrafo) y N. Civale (cartógrafo). Esto nos lleva a preguntarnos por la titularidad del mapa.

Está claro que la autoría del trabajo se le otorga a José Luis Alegría<sup>42</sup> pero, ¿qué sucede con el mapa dibujado por N. Civale? Si uno observa cada una de las páginas que componen esta obra cartográfica encuentra que lo único que no lleva la firma del topógrafo a cargo es el mapa que dibujó Civale; sin embargo, en éste el cartógrafo dejó la aclaración de que el registro de los datos fue responsabilidad de José Luis Alegría con la frase: “relevamiento efectuado por José Luis Alegría año 1946”. Esto reafirma la idea de que en el proceso de transcripción Civale fue el responsable del traspaso literal de un dato a otro pero no de la obtención del mismo. El borramiento de su nombre sugiere que se asumía que la tarea de Civale se limitaba a leer el dato, como si no hubiera mediación entre la lectura y la transcripción, como si no si su trabajo no implicara interpretación y como si se tratara de una traducción mecánica.

La inscripción “relevamiento...” se encuentra dentro del segundo recuadro que cerca el mapa propiamente dicho (donde terminan las curvas de nivel), mientras que el nombre de Civale tiene una ubicación más marginal: se encuentra por fuera del remarco en el margen derecho. Si bien adherimos a la propuesta de J. B. Harley en la que se pone en discusión cuáles serían los límites del mapa y en la que se considera como parte de la obra cartográfica hasta las áreas en blanco y los márgenes (lo que nos llevaría a considerar que la firma de Civale está dentro del mapa) también es cierto que si uno recorre con la vista el recuadro del mapa topográfico desde la parte superior hasta el pie del mismo, la primera autoría que se destaca es la de Alegría, como si éste fuera el único responsable de los datos que allí figuran, como si fuera el único autor de la obra y como si Civale *sólo* se hubiera

---

<sup>42</sup> La portada del documento que estamos analizando dice en el centro: “Sierra de Catan Lil-Neuquén” en la parte inferior a la derecha se lee el nombre de José Luis Alegría. Por lo cual hace suponer que el único autor de la obra fue Alegría.

dedicado a traducir “literalmente” la información generada por el primer topógrafo sin que mediara una interpretación previa.

En las traducciones, dice Paul Ricoeur, (2004), hay una aceptación de la pérdida; tal vez en el proceso cartográfico la pérdida es silenciar a todos los actores que forman parte de este proceso pero que no son reconocidos como tales. Así la autoría de Civale se diluye, desaparece en el conjunto del trabajo<sup>43</sup>.

### **Enseñar a mirar y a registrar**

El documento cartográfico que analizamos permite mostrar el proceso a través del cual se pasa de la visual que el topógrafo puede tener en el terreno (representada en la foto) al mapa. Pasando por los croquis que indican, por un lado, dónde se debe posar específicamente la mirada del cartógrafo cuando vuelve al gabinete y repasa sus registros del trabajo de campo, por el otro, permiten ver simultáneamente el cambio de la visual que se produce cuando el topógrafo toma la fotografía en el campo (mirada horizontal) a la mirada cenital que tiene una vez que traduce la información al código cartográfico.

La intención de mostrar este proceso es un indicio que nos hace suponer que el documento que realizó Alegría está orientado a educar la manera de ver y de registrar los datos necesarios para el diseño de los mapas.

Si bien no podemos saber cuál fue el orden que siguió Alegría para realizar el trabajo (es decir si hizo primero el mapa o los croquis), la distribución que eligió para organizar las páginas del documento parece darnos al menos una señal en este sentido.

El primer mapa tiene un efecto tridimensional: cuando se mira, se puede apreciar los sectores más altos del terreno con un simple vistazo. Si bien su interpretación depende de la experiencia del que observa, la imagen parece tener un efecto de *realidad topográfica*, como si el lector estuviera delante del terreno *mismo*. El método de representación del

---

<sup>43</sup> Nadal y Urteaga (1990) aseguran que la cartografía institucional es una cartografía sin autor, lo cual es válido para la cartografía topográfica de Instituto Geográfico Militar. Sin embargo los mapas topográficos impresos de la DMGeH a escala 1:200.000, hasta aproximadamente la década de 1960, llevaban el nombre de quienes fueron responsable del levantamiento topográfico. Después de esta década el formato de los mapas cambió y el nombre de los topógrafos responsables dejó de figurar. En mapas de levantamiento (manuscritos a escala 1:100.000 a partir de los cuales se realiza la impresión a escala 1:200.000), siempre figuraron los nombres de los topógrafos responsables de levantamiento topográfico.

terreno -sombreado plástico combinado a las curvas de nivel- elegido por J. Luis Alegría para realizar este primer mapa parece reforzar esta idea. En los manuales de geografía y topografía se acepta que este método de representación del relieve tiene un efecto tridimensional que permite que un ojo no especializado pueda intuir las características generales del relieve. Incluso este método de representación es reivindicado por el aparente efecto de realidad y su similitud con la visualización del terreno que ofrecen las fotografías (Strahler y Strahler, 1997)

A continuación encontramos la primera página que contiene un croquis con su respectiva fotografía en donde el topógrafo utilizó distintas estrategias gráficas (flechas, cuadrícula, líneas sombreadas) que apuntan a fijar la vista en determinados (geo)elementos y cómo deben ser interpretados y traducidos al lenguaje cartográfico. En esta página parece querer indicar qué se mira y qué se registra de la fotografía. Estas páginas del documento son las partes del proceso cartográfico que habitualmente -una vez terminado el mapa- no son visibles; sino que se usan para construir un mapa. Son las que ayudan al topógrafo a realizar la traducción. La decisión de dejarlas presentes en el informe se debe a la intención de enseñar el proceso y de establecer una relación sincronizada entre las imágenes (pero también en el campo con la observación directa): muestra como debe ser imaginado un paisaje cuando se ve el croquis y cómo debe ser el croquis cuando se observa la foto o un paisaje. La cuadrícula refuerza el efecto de transparencia porque permite ubicar de manera muy sencilla y rápida la foto dentro del espacio del mapa general<sup>44</sup> y establecer una correlación automática entre ambas imágenes (foto y mapa) lo cual ayuda a establecer la sincronización.

Seguido a esto se encuentra el mapa de N. Civale que, si seguimos la historia de la formalización de la representación cartográfica, este mapa utiliza un método de representación del relieve con un grado de abstracción mayor<sup>45</sup>, para interpretarlo el

---

<sup>44</sup> La ubicación se produce contando los casilleros en ambos mapas.

<sup>45</sup> El método de sombreado se dejó de usar por no poder representar el valor de la cota por sobre una superficie de referencia, según los topógrafos la representación del relieve con esta técnica sólo mostraba la tendencia general del terreno pero no era una medición exacta. Esta técnica cayó casi totalmente en desuso para los mapas topográficos de escalas grandes (1:25.000; 1:100.000;

espectador tuvo que haber atravesado por un período de adaptación visual, se necesita tener un ojo entrenado y conocer el código cartográfico. El mapa de N. Civale comparte con el resto de las imágenes las mismas estrategias (como el método de cuadrícula) lo cual hace posible establecer la relación entre los elementos de la foto y el mapa pero ahora cómo sería el paisaje traducido a la curva de nivel. La transparencia del material donde Civale realizó el mapa ayuda a dejar en evidencia el proceso de transcripción, se puede apreciar porque decidió darle determinada forma a una curva y no otra.

Ahora bien, es cierto que la organización del documento propone un orden del proceso cartográfico; sin embargo también es cierto que no hay una única dirección de lectura: así como se puede partir de la fotografía y llegar a la abstracción del croquis se puede hacer el recorrido inverso partir de la abstracción del croquis llegar a un paisaje (aunque no necesariamente al paisaje de la foto). En este punto la decisión de dejar el registro fotográfico como parte del documento adquiere otro significado: el de imaginar *ese* paisaje y no otro. El recurso de la fotografía es enseñar la construcción mental de un paisaje topográfico determinado. Un topógrafo puede reproducir un paisaje a partir de la lectura del código sin nunca haberlo visto. Porque tal como plantea Hans Belting (2010) La fotografía reproduce una determinada mirada que lanzamos sobre el terreno. Se produce un intercambio de miradas: la del topógrafo que fotografía y la del cartógrafo que observa la imagen final. El cartógrafo ve al terreno a través de otra mirada (la que se retrató en la foto), sin embargo reconoce que esa mirada a podría haber sido la propia.

No obstante como plantea Alberto Manguel (2002: 83) para el caso de las obras de arte “lo que leemos en una imagen varía según quienes seamos y lo que hayamos aprendido”. Este paisaje no puede ser igual al que vio el topógrafo en el campo podrá interpretar y diferenciar correctamente las zonas elevadas de la llanas (tal como aprendió) y establecer una correlación con un lugar determinado, pero este paisaje topográfico es un paisaje nuevo, con valores diferentes, propios del que interpreta el mapa y dista mucho de ser el mismo que se relevó. Como plantea Hans Belting (2010: 269) “la mirada de dos espectadores ante la misma fotografía divergen en la misma medida en que divergen los recuerdos”. La eficacia del código cartográfico radica justamente en que la confianza que se le tiene al lenguaje de la cartografía hace actuar a los topógrafos como si la imagen mapa

---

1:200.000) con el surgimiento de las curvas de nivel y el mejoramiento de las técnicas de medición de alturas con el teodolito analítico en 1830 (IGM, 1985: 50).

fuera una representación real del terreno y no una construcción simbólica<sup>46</sup> que les muestra el terreno como fueron educados para verlo.

## Conclusión

En el proceso de producción cartográfica encontramos distintas etapas que podemos sintetizar de la siguiente manera: a) la primera es la etapa de la **Imaginación**: en la cual el topógrafo imagina a partir de una mirada cenital de materiales un paisaje topográfico; b) la segunda etapa es la de **constatación visual** en la cual a partir de mediciones sobre el terreno mismo el topógrafo puede constatar o refutar ese paisaje; y c) la tercera etapa es la de **traducción**, en dónde se comienza a dibujar en lenguaje cartográfico el paisaje, pero donde hay además una re-imaginación de *otro* paisaje por parte del cartógrafo- traductor.

Todas estas instancias del proceso cartográfico están precedidas por reglas específicas que van pautando la manera de registrar y de mirar el terreno así como también de imaginar paisajes topográficos que dan por resultado una cultura visual particular. Sin embargo, a pesar de las normas que guían el trabajo topográfico y la manera de mirar de los topógrafos, existe un componente fundamental que es la creatividad y sensibilidad de los actores involucrados en todo este proceso y que queda plasmado no sólo en la construcción de registros visuales sino en la habilidad de la imitación del terreno en los mapas.

El trabajo de José Luis Alegría, muestra justamente la articulación de cada una de las instancias visuales por las cuales debía atravesar un aprendiz de topografía. El documento está orientado por un lado a la enseñanza de cómo hay que ver el terreno a partir de distintas miradas (cenital, horizontal) y, por el otro, a enseñar a leer e interpretar paisajes topográficos específicos.

---

<sup>46</sup> Felipe Pereda (2005) hace un planteo similar para el caso de la perspectiva: "la perspectiva, en realidad, es una *construcción simbólica*. No representa el mundo como lo vemos, sino como hemos sido educados para verlo" (Pereda, 2005: 162)

En este proceso de aprendizaje visual la utilización de registros visuales en general y el fotográfico en particular son fundamentales para transmitir visualmente lo que se debe ver.

## Figuras

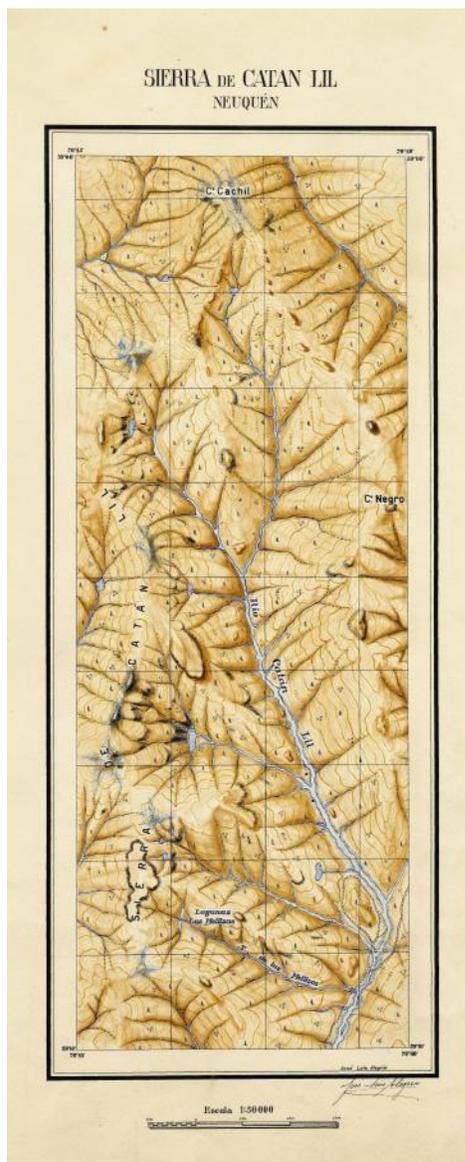


Figura 1

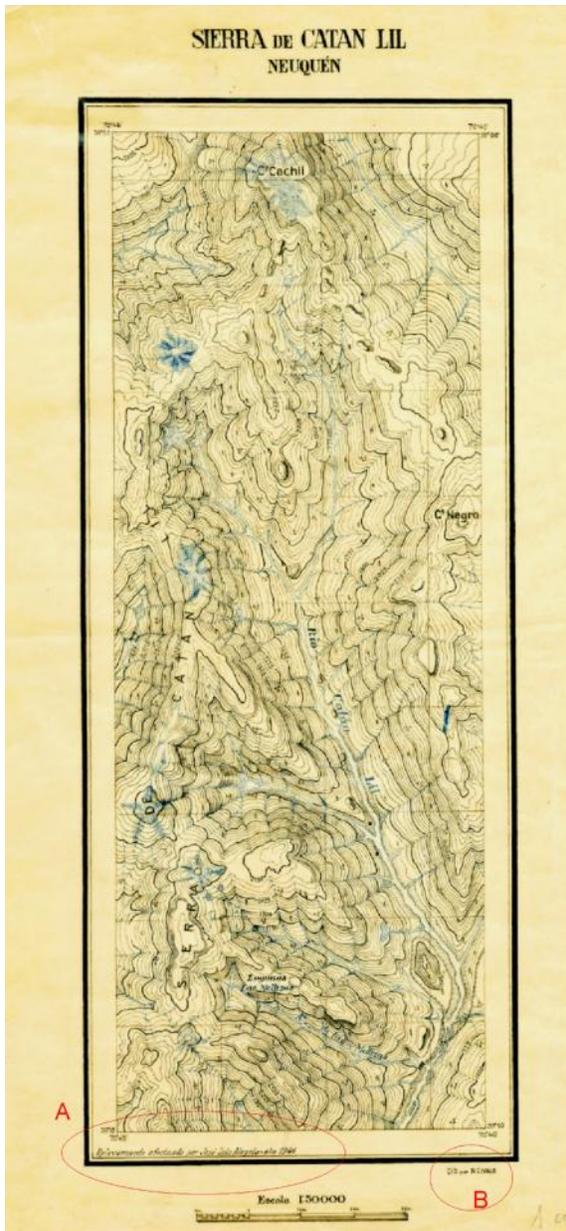


Figura N° 2



Detalles de la Figura 2. A. "Relevamiento efectuado por José Luis Alegria- año 1942"  
.B. "Dib. por N. Civale"

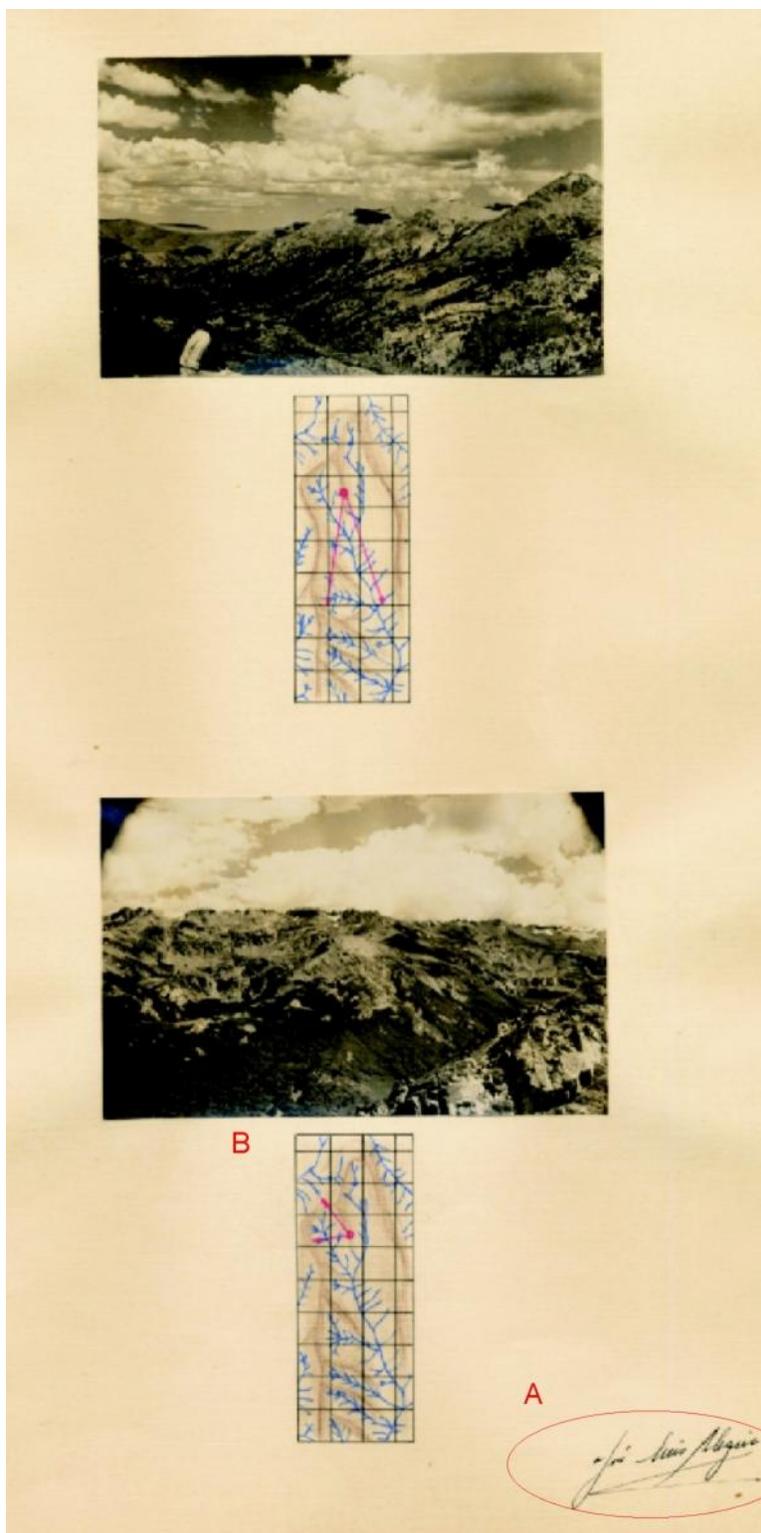


Figura 3. Detalles: B. Croquis. A. Firma de José Luis Alegría

## Bibliografía

- BARTHES, Roland, (2009), *La Cámara lúcida*, Paidós Buenos Aires
- BELTING, Hans, (2010), *Antropología de la imagen*. Buenos Aires: Katz Editores. Capítulo 7: "La transparencia del medio. La imagen fotográfica" (263-297).
- BENJAMÍN, Walter, (2001) "La tarea del traductor" en *Ensayos escogidos*, Coyoacán, Buenos Aires.
- BERGER, John, (1998), *Mirar*, Ediciones de la Flor, Buenos Aires.
- BURKE, Peter, (2001), *Visto y no visto. El uso de la imagen como documento histórico*, Crítica, Madrid.
- BESSE, Jean-Marc (2003), *Les grandeurs de la Terre. Aspects du savoir géographique à la Renaissance*. Ens Éditions Paris.
- COSGROVE, D. (2002), "Observando la naturaleza: el paisaje y el sentido europeo de la vista" *Boletín de la AGE*, N° 34, 2002 (63-89).
- CRONE, G. R. (2000), *Historia de los mapas*, primera edición 1953, FCE, España.
- DELPY, M., S; FUNES, L. y ZUBILLAGA, C. (comp.), (2009) *Estudios sobre la traducción en la edad media*, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Filosofía y Literatura Hispánica "Dr. Amado Alonso", Universidad de Buenos Aires.
- DRIVER, Felix (2001) *Geography Militant. Cultures of Exploration and Empire*, Oxford-Massachussets, Blackwell.
- DUBOIS, Philippe, (1986) *El acto fotográfico. De la representación a la recepción*, Paidós Comunicación. Barcelona.
- LATOUR, Bruno (1992), *La ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*, Labor S.A, Madrid.
- LOIS, Carla (2004), "La invención de la tradición cartográfica". en *Litorales*. <http://www.litorales.filo.uba.ar> N° 4.
- LOIS, Carla, (2010) "Las evidencias, lo evidente y lo visible: el uso de dispositivos visuales en la argumentación diplomática argentina sobre la Cordillera de los Andes (1900) como frontera natural" en... **Revista: [Treballs de la Societat Catalana de Geografia](#)**, (70): 7-29, 29 Ref <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000174%5C00000064.pdf>
- MAZZITELLI MASTRICCHIO, Malena. (2006) "La profesionalización del Ejército y la cartografía nacional" en *Imágenes y lenguajes cartográficos en las representaciones del espacio y del tiempo: I simposio iberoamericano de historia de la cartografía*, Carla Lois [et.al.]; coordinado por Carla Lois 1a ed.-Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 2006. Internet. [www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html](http://www.historiacartografia.com.ar/publicacion.html)

MAZZITELLI MASTRICCHIO Malena, (2005) “La Carta de la República”: el programa cartográfico del Instituto Geográfico Militar (1904-1941), en *Historia de la Ciencia Argentina*, UNTRE, Buenos Aires

MAZZITELLI MASTRICCHIO Malena, (2009), *Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado argentino 1904-1941*. Tesis de licenciatura. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

MANGUEL, Alberto (2002), *Leyendo imágenes*, Grupo editorial Norma, Colombia.

NADAL, Francesc. y URTEAGA, Luis. (1990), “Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística en el siglo XIX”, en *Geocrítica*, nº 88. Facultad de Geografía e Historia, Univesitat de Barcelona.

PEREDA Felipe, (2005), “En la era de la imagen del Mundo: Cartografía y Política en la monarquía católica”, en *Cuadernos de la fundación M. Botín N° 7 El mundo de los mapas*, Santander.

RICOEUR. Paul, (2004), *Sobre la Traducción*, Paidós, Buenos Aires.

RAISZ, Erwin (2005), *Cartografía*, Omega, Barcelona. RICOEUR. Paul, (2004), *Sobre la Traducción*, Paidós, Buenos Aires.

SEGEMAR, (2009), *100 años al servicio del desarrollo nacional. 1904-2004*, Ministerio de Planificación Federal, Inversiones Públicas y Servios.

FAVELUKES Graciela (2011) “Miradas atentas, dibujos precisos, territorios esquivos”, en *Actas de Las I Jornadas de Visualidad y Espacio: Imágenes y Narrativas*, UADER, Paraná, Entre Ríos. ISBN: 978-987-23846-8-5.

ZUSMAN, Perla (2011), “La tradición del trabajo de campo en Geografía”, en *Geograficando. Revista de Estudios Geográficos N°7*. Universidad de La Plata, FHCE, Depto de Geografía, ISBN 1850-1885, La Plata.

### **Fuentes:**

Instituto Geográfico Militar (1980), *Curso técnico cartográfico*, Ministerio de Guerra, Buenos Aires.

Instituto Geográfico Militar (1984), *Lecturas de Cartas*, Ministerio de Guerra, Buenos Aires.

José Luis Alegría (1946) *Sierra de Catan Lil. Neuquén* (Inédito)

Limelette, R.V., (1908), *Curso completo de: Topografía y Geodesia, y principios astronómicos a la Geodesia*, Librería de la Vda. De C. Bouret, México y París.

Müller Roberto, (1945) *Compendio de Topografía*, Tomo I y III, El Ateneo, Buenos Aires.

Servicio Nacional Minero Geológico (SNMG), (1973), *Instrucciones Técnicas para los trabajos de apoyo de los levantamientos topográficos*, Publicación N° 155 Divulgación Interna N°9, Ministerio de Industria y minería, Subsecretaría de Minería.

SEGEMAR, (2009), *100 años al servicio del desarrollo nacional. 1904-2004*, Ministerio de Planificación Federal, Inversiones Públicas y Servicios, Buenos Aires.