

Las Hojas Geológicas: el trabajo cotidiano de un geólogo regional

“La humanidad ha inventado tres grandes formas de comunicación:
el idioma, la música y los mapas”

Norman Thrower, 1919-2020

Leonardo D. Escosteguy¹

¹Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Av. Dr. Bernardo Houssay 1099, A4400, Salta. e-mail: lescosteguy@hotmail.com

Habitamos la Tierra, un planeta vivo y dinámico que a lo largo de millones de años fue transformándose.

A nuestros ojos humanos, el paisaje que nos rodea puede parecer estático. Sin embargo, cuando caminamos, nuestros pies apoyan sobre una superficie que se altera, modifica y se restaura continuamente, que representa y refleja de alguna manera la historia geológica de millones de años, de cientos de kilómetros cúbicos de materiales rocosos que están por debajo. Cada asomo de esta superficie está vinculado a algún tipo de proceso geológico que le dio origen. Describir los detalles de la geología de superficie y volcarlos en un mapa es un primer paso hacia la comprensión de los procesos geológicos que actúan y han actuado en el pasado para dar origen a lo que hoy vemos.

Es así que los mapas geológicos han sido una herramienta básica para adentrarnos en el mundo de la investigación y del conocimiento del planeta Tierra desde los inicios de la ciencia geológica, hace varios siglos.

Qué es una Hoja Geológica

Un mapa es una representación geográfica de parte de la Tierra en una superficie plana, de acuerdo con una escala. En un mapa geológico se reúne información científica que documenta la expresión superficial de la configuración geológica de una región. La información expresada en el mapa geológico permite la reconstrucción tridimensional de los objetos geológicos. Con el mapa y otros datos adicionales, se puede saber cómo se disponen las rocas en profundidad y cómo fue la historia geológica de la región.

La Carta Geológica es un mapa de escala regional que representa básicamente los diferentes tipos de rocas que afloran en la superficie, asomos rocosos que podemos tocar con las manos y ver a simple

vista. Es la representación, a través de símbolos y colores, de la “piel” de los diferentes paisajes en los cuales vivimos. Las *Hojas Geológicas* son las partes en las que se divide o fracciona la carta geológica. Los términos “Carta Geológica” y “Hoja Geológica” suelen usarse como sinónimos, pero también podríamos decir que la Carta Geológica es un mosaico de Hojas Geológicas. En cualquier caso, la Hoja Geológica es un mapa geológico de escala regional.

Durante las últimas décadas, la publicación de Hojas Geológicas se ha convertido en un trabajo multidisciplinario donde pueden participar diferentes especialistas de las ciencias geológicas, como geomorfólogos, estructuralistas, volcanólogos, petrólogos, paleontólogos, entre otros. El Jefe de Proyecto generalmente es un Geólogo Regional que organiza el trabajo del equipo con el fin de representar cartográficamente la información geológica de la manera más adecuada para la escala elegida.

El SEGEMAR

En la República Argentina el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) es el organismo que, a través de sus geólogos especialistas en cartografía geológica, tiene la misión de cumplir con la Ley N° 24.224. Esta ley, promulgada en 1993, en su capítulo inicial “De las Cartas Geológicas”, declara a éstas como un bien de uso público, y establece la necesidad de efectuar el relevamiento geológico regular y sistemático del territorio continental, insular, plataforma submarina y Territorio Antártico de la República Argentina, en diferentes escalas.

Dentro del SEGEMAR, es el Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGRM) la repartición que se ocupa de estas tareas, para lo cual anualmente se aprueba un programa nacional de cartas geológicas que se ajusta a un cronograma y al que se asigna un presupuesto.

El Centro Salta del SEGEMAR ocupa un predio propio en cercanías de la UNSa y de la CNEA, en el barrio Castaños.

Cómo se procede, etapas del trabajo

La geología puede representarse en diferentes escalas, según el detalle requerido. La escala elegida para el mapeo de base de la mayoría de los Servicios Geológicos en la actualidad es 1:250.000, es decir, 1 cm del mapa representa 250.000 cm (2,5 km) del terreno, o lo que es lo mismo, 4 cm en el mapa equivalen a 10 km en la superficie. Esta es la escala elegida por el SEGEMAR para el relevamiento sistemático de la geología de todo el país. Cada uno de estos mapas representa un área superior a los 10 mil kilómetros cuadrados de superficie, y su construcción puede llevar años, involucrando trabajo en gabinete, campo

y laboratorio.

El mapa de rocas se dibuja sobre las cartas topográficas del IGN (Instituto Geográfico Nacional, el que antiguamente era IGM, Instituto Geográfico Militar). El nombre de las cartas topográficas y hojas geológicas se ajusta a reglas de nomenclatura que se resumen en el recuadro *El nombre de las Hojas Geológicas*. Además del relevamiento sistemático, el SEGEMAR elabora una serie de cartas geológicas a la escala 1:100.000 donde se necesita mayor detalle.

El proyecto para elaborar una Hoja Geológica comienza con la recopilación de todos los datos existentes del área en estudio, por ejemplo en bibliotecas de organismos nacionales y provinciales, y virtualmente a través de la Web en sitios donde se puede acceder a trabajos científicos publicados en medios nacionales e internacionales.

El geólogo Jefe de Proyecto de la Hoja realiza un mapa geológico de recopilación, en el cual tiene que volcar todos los antecedentes de cartografía geológica existentes. Tanto donde existen mapas previos como donde no, el geólogo previsualiza el terreno y su relieve con los medios a su alcance con el fin de interpretar y analizar las diferentes unidades geológicas y sus relaciones espaciales. La visualización más reveladora es a través de fotografías aéreas en pares estereoscópicos. Esto es, fotografías tomadas desde

El nombre de las Hojas Geológicas

El territorio nacional está dividido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en una cuadrícula de hojas 1:250.000 que tienen una dimensión de 1 grado y medio de longitud, por un grado de latitud, y que en la figura está representada con líneas negras gruesas. El nombre de cada hoja está dado por el paralelo y meridiano centrales de la hoja 1:500.000 en la que está incluida. Por ejemplo, la hoja 1:500.000 Salta se denomina "2566", porque está centrada en la intersección del paralelo 25°S y el meridiano 66°O. Esta hoja abarca cuatro hojas a escala 1:250.000, cuyo nombre también es "2566", pero seguido por un número romano para distinguirlas entre sí. La sigla es acompañada por el nombre de la localidad más importante dentro de cada hoja. Así, la hoja 2566-I es San Antonio de los Cobres; la 2566-II, Salta; la 2566-III, Cachi, y la 2566-IV, Metán. Cada una de estas hojas topográficas del IGN a escala 1:250.000, servirá de base para la confección de una carta geológica, llamada igual que la hoja topográfica.

Para comparación, en la figura se incluye también un recuadro naranja al sur del paralelo 23°S, que representa la extensión areal de una Hoja Geológica de detalle, escala 1:100.000.



Cuadrícula del IGN en los alrededores de Salta



Figura 1. Uso de estereoscopio de espejos para observar un par estereoscópico de fotografías aéreas. La estereoscopia se practica al observar dos imágenes del mismo objeto, una con cada ojo; el cerebro funde ambas imágenes en una, y se produce una sensación de relieve o profundidad, ya que las dos imágenes son tomadas con un ángulo diferente. Los espejos del estereoscopio están montados de forma tal, que la observación de ambas imágenes se realiza con ejes paralelos; así la acomodación y la convergencia ocurren en el infinito.

el aire del mismo sector pero en distintos ángulos. Observar ambas fotografías juntas, con la ayuda de un estereoscopio, permite una visión tridimensional (figura 1). En los últimos años ha sido más abierto el acceso a imágenes satelitales de gran definición, y la navegación en Google Earth se ha transformado en una herramienta auxiliar muy ventajosa. Usando todos esos recursos, el geólogo identifica áreas con texturas y colores diferentes, que interpreta como distintas rocas, y examina cómo son los límites entre las áreas: si son netos o difusos, rectos o sinuosos, etc. Esa información le permite inferir, por ejemplo, si los contactos entre las rocas son *normales*, porque una se depositó por encima de la otra, o bien *por falla*, es decir, que esas rocas fueron puestas una al lado de la otra por el desplazamiento a lo largo de una fractura geológica, cosa que ocurrió con posterioridad a que ambas rocas se formaran.

El mapa preliminar reúne toda la información previa y sirve como base para definir problemáticas, como zonas con deficiencia e incluso ausencia de datos.

El trabajo de campo se concentrará en esas zonas. El geólogo debe definir en función del objetivo del trabajo y los recursos disponibles, la cantidad de campañas a realizar. En general, existe una relación entre la cantidad de tiempo de trabajo en campo y el grado de detalle requerido por la escala: los mapas

de mayor detalle (1:100.000, por ejemplo), requieren más días de relevamiento en campo que los mapas a escala 1:250.000, aunque la superficie total a cubrir en el mapa es mucho menor. Dependiendo del grado de conocimiento previo y dificultades logísticas que puedan existir, un mapa 1:250.000 puede requerir entre 2 y 4 campañas, de entre 15 y 30 días cada una, aunque esto es muy variable.

Para el trabajo de campo, el organismo cuenta con vehículos de todo terreno, en general camionetas (figura 2). En algunas circunstancias pueden usarse cuatriciclos y, cuando la situación lo amerita y existe la posibilidad de financiamiento adicional, helicópteros. Sin embargo, muchos sectores son imposibles de acceder con vehículo terrestre, y los helicópteros no son una herramienta de uso común, por lo que se debe recurrir a mulares. Allí es imprescindible el apoyo de baqueanos, conocedores de los caminos locales y proveedores de los animales para recorrerlos. Algunos baqueanos hasta conocen, por su propia curiosidad y experiencia, sitios de interés geológico (por ejemplo dónde hay fósiles, dónde hay rocas de cierto color, etc.) y le aportan al geólogo de campo, información adicional valiosísima. En los últimos años se ha sumado el uso de drones en algunos servicios geológicos. El equipo de trabajo suele constar de al menos tres personas, entre geólogos y asistentes de campo. Para zonas más recónditas y con dificultades logísticas, se considera ir en caravana de dos vehículos.

En general se elige un lugar conveniente desde el punto de vista logístico para hacer base; puede ser un lugar poblado que esté relativamente cercano a los puntos de interés. En el caso de las hojas 1:250.000, que son muy extensas, suele ser necesario cambiar de base a lo largo de una campaña. Es importante hacer contacto personal con las autoridades locales y, a través de ellos, conectarse con los baqueanos de las distintas zonas. En ocasiones, particularmente cuando se trabaja en las zonas de



Figura 2. Los vehículos. La camioneta doble tracción, indispensable en la mayoría de las circunstancias. Aquí la escena de un pinchazo en plena ruta 40, en Patagonia (izquierda). En circunstancias excepcionales, el acceso a zonas remotas puede conseguirse con helicóptero, como en el relevamiento de cartografía geológica de un sector de la Cordillera Fueguina (derecha).

frontera, es muy importante el apoyo de la Gendarmería Nacional, que brinda apoyo logístico a través de sus escuadrones y puestos. A veces son estancias y puestos los elegidos como base; y a veces, la nada misma. También es importante dedicar los primeros días de trabajo a una recorrida preliminar, que permita a los profesionales familiarizarse con el paisaje, las unidades presentes y la problemática a resolver. Recién luego de tener esa visión de conjunto, el geólogo puede comenzar a definir el criterio de mapeo.

Ningún trabajo de mapeo geológico puede realizarse analizando el terreno palmo a palmo, no sólo por la accesibilidad sino también por la disponibilidad de tiempo y recursos. Sobre el mapa preliminar se marcan puntos de interés para la observación directa, ya sea porque son conflictivos o porque son claves para la interpretación geológica. Se establece un recorrido con paradas claves, que se denominan estaciones. Como dijimos antes, la consulta con un baqueano del lugar puede permitir agregar nuevas estaciones a los recorridos.

En cada estación los geólogos identifican los distintos tipos de materiales, recogen y estudian muestras de rocas, sedimentos y fósiles, todos ellos enumerados cuidadosamente con fecha y lugar exacto de recolección. Con una brújula de geólogo, con clinómetro y nivel, se determina cómo están dispuestos los estratos o capas de roca: si están inclinadas, es importante saber cuánto, y hacia qué dirección (figura 3). Lo mismo vale para otras superficies con significado geológico: la esquistosidad o lajamiento, los planos de fallas y fracturas, etc. En una libreta de campo o en un dispositivo más moderno (como una tablet, por ejemplo), se apunta el número de estación, su ubicación precisada con GPS y, a continuación, todos los datos observados y medidos (*buzamiento* –inclinación de la capa–,



Figura 3. El trabajo de campo, provincia de Santa Cruz. A la izquierda, caminando largas horas por el valle del río Lista, en busca del perfil tipo de la Formación Río Lista. A la derecha, toma de datos estructurales con brújula Brunton en un afloramiento; en este caso, se mide la inclinación de los estratos de la Formación Apeleg.

litología, fósiles, numeración de muestras y sus características, etc.). A veces las observaciones que se van haciendo, permiten replantear algunas hipótesis previas y, en el lugar, puede decidirse agregar nuevos puntos de observación para verificar o refutar.

Finalizado el trabajo de campo, se debe estudiar el material recolectado, catalogarlo e incorporarlo al repositorio. El estudio petrográfico a través del microscopio permitirá estudiar con más detalle la composición y textura de cada roca, para caracterizarla con precisión. El estudio de los restos fósiles puede, en algunos casos, dar información sobre la edad de la roca y el ambiente en que se depositaron los sedimentos que albergaron a los seres vivos, hoy fósiles. La edad de formación también puede establecerse a través de datación por métodos isotópicos.

Esta serie de estudios sumado a los *datos de campo* observados por los geólogos en las estaciones, se utiliza para confeccionar el mapa geológico definitivo, y en base a éste, interpretar la historia geológica de la región.

Las tareas que ejecutan los profesionales del SEGEMAR se encuentran enmarcadas en un amplio programa que contempla la realización de hojas geológicas a diferentes escalas, con una normativa estandarizada. El último paso es someter la Hoja Geológica al procedimiento de control y supervisión que involucra varias instancias de validación por parte de profesionales externos al Proyecto, para asegurar la calidad de la información generada.

Elementos de la Hoja Geológica

A la hora de dibujar el mapa, el geólogo buscará la forma más adecuada de representar los datos relevados, ajustándose a la escala de trabajo. Los rasgos geológicos del orden de centímetros a metros que pueda haber observado en un afloramiento, serán imposibles de representar en el mapa 1:250.000; pensemos que el sólo trazo de una línea de 0,1 mm, representa 25 metros del terreno. El detalle volcado en la cartografía geológica está condicionado por la escala a la que se trabaja. La experiencia le otorga al geólogo el criterio para representar la mayor información posible sin saturar el mapa con detalles que dificulten la lectura. El oficio del geólogo regional en la confección del mapa, se va adquiriendo a fuerza de enfrentar constantemente ese desafío, que se renueva en cada nuevo proyecto.

La premisa fundamental, es conseguir un producto que sea fácilmente legible y comprensible. Para eso es importante que se respete un criterio de mapeo uniforme. La elección de colores y rastras es muy importante; si bien existen colores, rastras y símbolos convencionales, representativos de ciertas litologías o edades, la elección puede ajustarse procurando que se destaquen a la vista los rasgos que el geólogo considera más importantes. También puede modificarse la base topográfica del IGN,

descartando datos innecesarios y agregando nuevos. Las Hojas Geológicas del SEGEMAR contienen:

1) Dentro del pliego de la Hoja (figura 4):

- El mapa geológico, con todas las unidades litoestratigráficas (ver recuadro *Estratigrafía*) que se puedan representar a la escala elegida, mostrando sus relaciones espaciales, estructura, e indicando

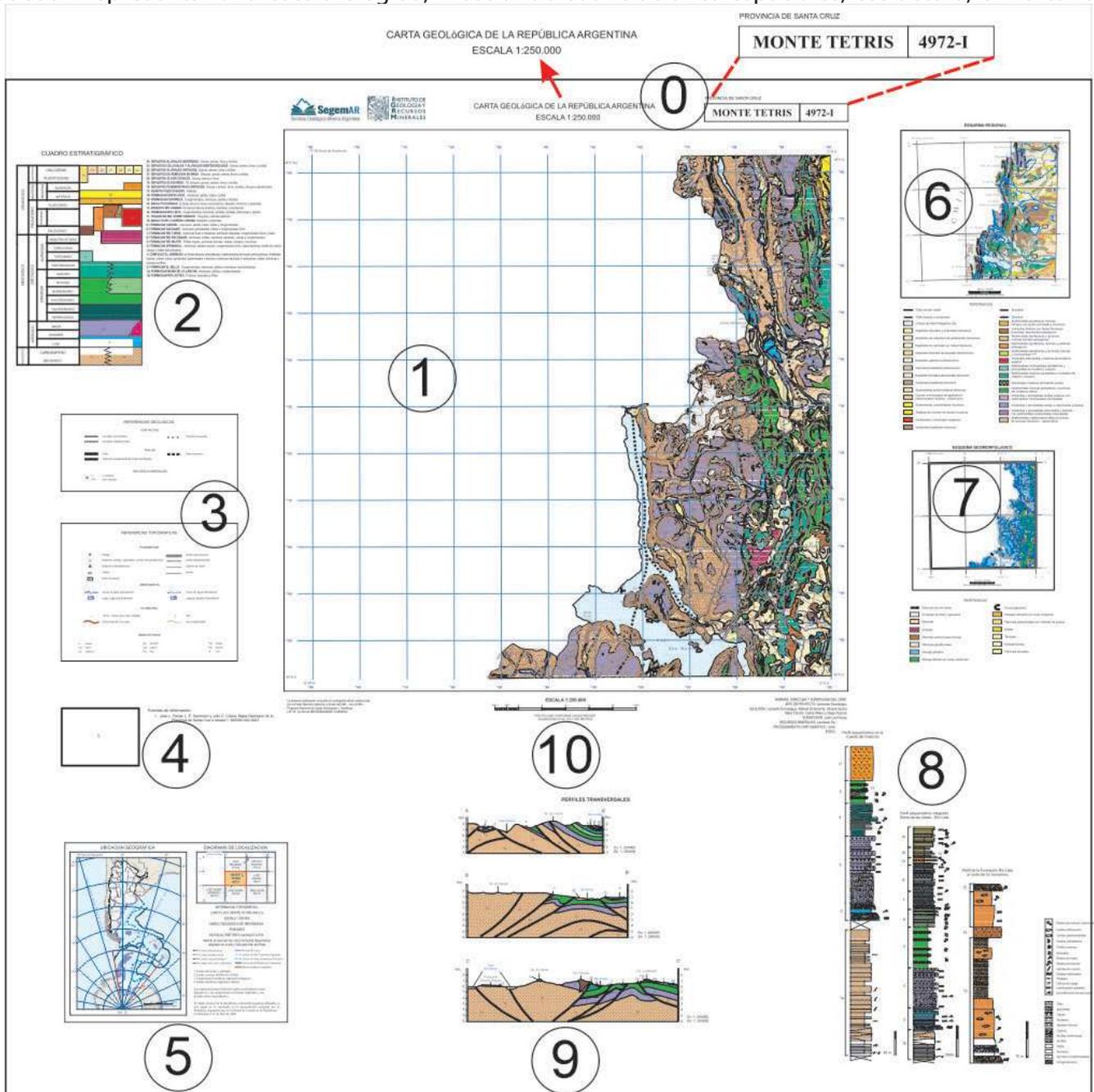


Figura 4. Los elementos de una Hoja Geológica del SEGEMAR. 0: el título, siguiendo las normas de nomenclatura del Recuadro. 1: el mapa geológico. 2: el cuadro estratigráfico (ver detalles en la figura 5). 3: referencias geológicas y geográficas del mapa. 4: fuentes principales de información. 5: mapa de ubicación relativa, en el país y con respecto a las hojas vecinas. 6: esquema regional. 7: esquema tectónico (o geomorfológico). 8: perfiles columnares. 9: perfiles transversales. 10: escala gráfica y numérica. La imagen corresponde a la Hoja Geológica 4972-I Monte Tetris (Escosteguy et al. 2017); la versión completa puede consultarse en <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/2783>

localidades fosilíferas, ubicación de perfiles, de muestras obtenidas, etc. Las unidades litoestratigráficas se numeran secuencialmente desde la más antigua hasta la más moderna.

- Las referencias estratigráficas. En este cuadro, formado por tres columnas, se representan todas las relaciones observadas en la Hoja Geológica. En él se consigna, para cada unidad (figura 5): la cronoestratigrafía (con la edad, a nivel de sistema, serie, piso, etc.; ver cuadro *Estratigrafía*), litoestratigrafía (con los colores y rastras usados en el mapa para la Formación) y litología (donde se indica el número de la unidad, su nombre, y el/los tipo/s de roca que la constituye/n).
- Las referencias para los símbolos geológicos y estratigráficos usados en el mapa.
- El esquema de ubicación, donde se indica la posición de la Hoja en la República Argentina, y su relación con respecto a las Hojas vecinas.
- El marco geológico regional, un esquema geológico que abarque a la zona circundante a la Hoja en una escala apropiada, y donde vea cómo está situada la Hoja respecto de las grandes unidades morfoestructurales con las que esté vinculada.

Estratigrafía: unidades crono y litoestratigráficas

(como se definen en el Código Argentino de Estratigrafía, Comité Argentino de Estratigrafía, 1992)

La estratigrafía es el ordenamiento de los cuerpos de rocas por unidades, de acuerdo con rasgos o propiedades que posean, para poder establecer las relaciones espaciales y temporales entre ellas (en qué orden se formaron, qué eventos geológicos las afectaron, etc.).

Las clasificaciones de las unidades estratigráficas se basan en diferentes propiedades de las rocas. Por ejemplo:

- Unidades litoestratigráficas: se definen en base a sus características litológicas, y son las unidades prácticas en el trabajo de mapeo. La unidad fundamental es la *Formación*, que se define en una localidad tipo, generalmente donde está mejor desarrollada, y lleva el nombre de algún topónimo situado en o cerca de esa localidad. Por ejemplo, la Formación La Yesera fue definida en el paraje La Yesera, en la quebrada de Las Conchas, y agrupa a un conjunto de areniscas y conglomerados de color rojo, depositados en un ambiente continental. Exposiciones de esa misma unidad encontradas en otras localidades, también son identificadas en los mapas como "Formación La Yesera".

- Unidades cronoestratigráficas: son cuerpos de roca originados durante un determinado lapso de tiempo. Todas las rocas situadas en distintas áreas, que se formaron al mismo tiempo, constituyen la misma unidad cronoestratigráfica. Reconocer unidades cronoestratigráficas permite correlacionar rocas de distintas áreas, ordenar las rocas de acuerdo a su edad relativa, y construir una escala cronoestratigráfica global. Por ejemplo, el Sistema Cretácico es la unidad cronoestratigráfica que agrupa a todas las rocas depositadas/formadas durante el Período Cretácico, entre los 145 y 65 millones de años. Dentro del Sistema hay subdivisiones menores, que se denominan Serie, Piso. Desde el punto de vista cronoestratigráfico, la unidad litoestratigráfica Formación La Yesera es parte del Sistema Cretácico, ya que fue depositada durante el Período Cretácico.

- Un esquema tectónico o bien un esquema geomorfológico, en el que se representen simplificada los rasgos principales de la Hoja.
- Columnas estratigráficas esquemáticas, en las que se representa a las unidades presentes, en orden estratigráfico (la más antigua abajo, la más moderna arriba, en el orden en que supuestamente se han depositado, unas sobre otras), y mostrando en la dimensión vertical el espesor aproximado observado para cada unidad, representado a una escala conveniente. Se usan las mismas rastras y numeración que en el mapa y cuadro de referencias estratigráficas.

CUADRO ESTRATIGRÁFICO

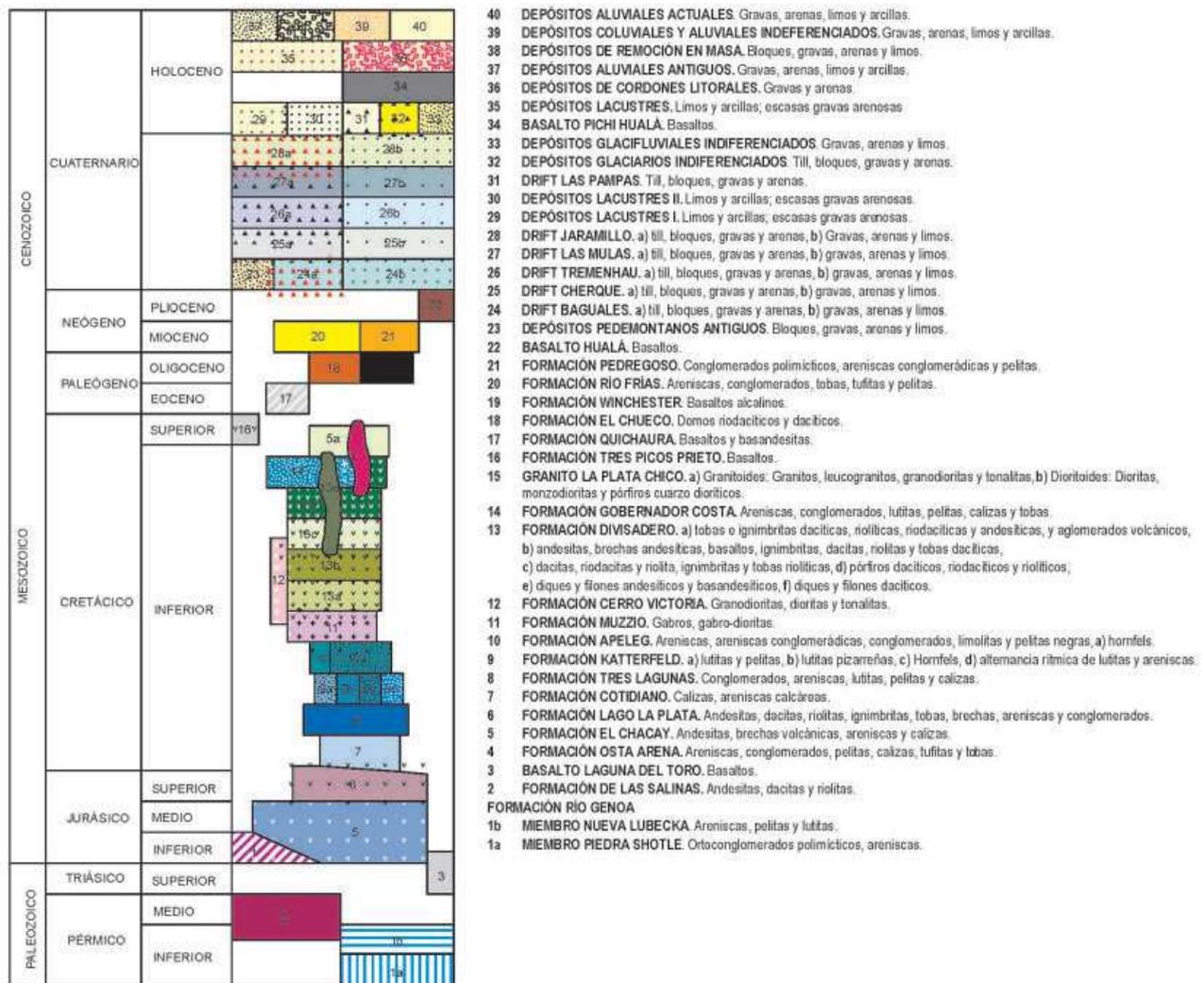


Figura 5. El cuadro estratigráfico. A la izquierda, cuadro cronoestratigráfico con los eras Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (rocas formadas durante las eras paleozoica, mesozoica y cenozoica, respectivamente) y sus subdivisiones en sistemas y pisos. Al centro, las unidades litoestratigráficas, representadas con los mismos números, colores y rastras que se usaron en el mapa. A la derecha, la información litológica para cada unidad litoestratigráfica: nombre, número, tipos litológicos que la caracterizan.

- Perfiles geológicos. Aquí se incorpora una tercera dimensión, a la representación bidimensional que representa el mapa. Se realiza un corte o sección que atraviesa el mapa entre dos puntos (cuya posición se indica en el mapa), y se representa en *perfil*, donde en la dimensión vertical de la figura se indica la altura/profundidad. El borde superior de la figura es la superficie topográfica, y hacia abajo se dibuja esquemáticamente, cómo se interpreta que continúan las unidades geológicas en profundidad, y cómo son sus relaciones. Esta interpretación es posible, a partir de las mediciones realizadas en superficie, del modo en que inclinan las capas geológicas.

2) Como adicional, un texto o memoria explicativa, que suele tener en el orden de entre 50 y 100 páginas impresas, y que contiene la descripción detallada de las unidades litoestratigráficas, la estructura, geomorfología, recursos minerales y sitios de interés geológico dentro de la Hoja, así como una interpretación de la historia geológica de la región. Se consigna aquí además toda la bibliografía consultada.

Otros materiales complementarios no forman parte de la versión de la Hoja que se publica, pero pasan a integrar el archivo de la institución, y quedan a disposición del público que pueda manifestar un interés particular. Estos materiales son: el plano de ubicación de muestras y fotografías, la colección de muestras, perfiles estratigráficos de detalle, informes complementarios (por ejemplo, descripciones de cortes petrográficos o determinaciones paleontológicas), colección de fotografías.

¿Dónde encontrar esta información?

Una de las características de la Carta Geológica definida por la ley 24224, es su acceso público. Esto garantiza que las Hojas Geológicas de algún modo cumplan con su objetivo final, que es servir de base para realizar el inventario de los recursos naturales no renovables, estimular las inversiones y asentamientos poblacionales en las áreas de frontera e identificar zonas de riesgo geológico.

EISEGEMAR hace pública toda la información generada por sus Institutos a través de tres herramientas, de las cuales dos son accesibles a través de la Web:

- Sistema de Información Geológica Ambiental Minera (SIGAM). El visor de mapas del SIGAM (<https://sigam.segemar.gov.ar/visor/>) permite recuperar toda la información disponible para un sector de interés, georreferenciada y en capas.

- Biblioteca (Repositorio) Digital contiene una vasta cantidad de informes producidos por el organismo, digitalizada y accesible a través de un buscador (<https://repositorio.segemar.gob.ar/>)

- Repositorio del material físico respaldatorio de la información producida (muestras de rocas, fósiles,

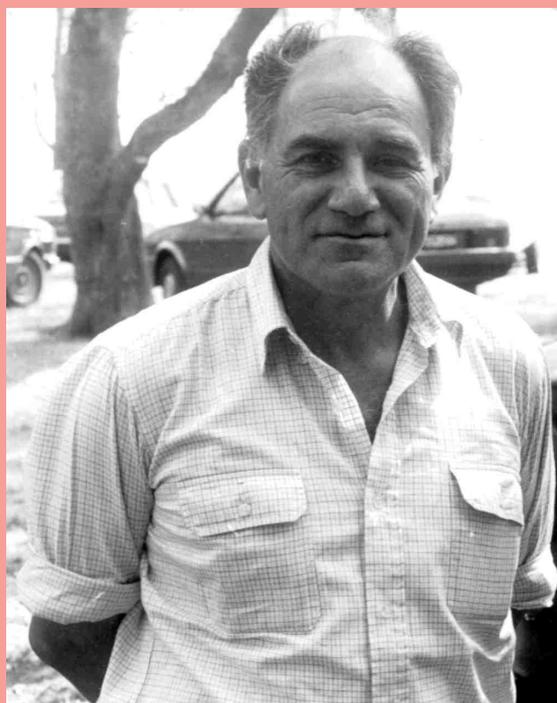
Pioneros del SEGEMAR

El actual Servicio Geológico Minero Argentino nació el 25 octubre de 1904, con el nombre de “Dirección General de Minas, Geología e Hidrología”, entonces dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación, y bajo la dirección del Ing. Enrique M. Hermitte (1871-1955).

La lista de profesionales del SEGEMAR que, a lo largo de la existencia del organismo, contribuyeron a la cartografía del NOA incluye nombres como Juan Keidel, Ricardo Stappenbeck, Guido Bonarelli, Horacio J. Harrington, Félix González Bonorino, Enrique De Alba, César Vilela, Oscar Ruiz Huidobro, Guillermo Furque, Juan Carlos Turner, Mario Susic, Héctor Maisonave, Beatriz Coira, Magdalena Koukharsky, Roberto Caminos, Víctor Ramos, Francisco Nullo, Amilcar Galván, Atilio Battaglia, Fernando Hongn, Graciela Blasco, Osvaldo González, Daniel Rubiolo, Eduardo Zappettini, Juan Carlos Candiani, Raúl Seggiaro, Raúl Becchio, María Alejandra González, Luis Fauqué, Carlos Dal Molin, Roberto Miró. La lista no es exhaustiva y sigue un aproximado orden cronológico de las contribuciones. Un justo homenaje requeriría varios artículos: podría destacarse, por ejemplo, el rol pionero de varias mujeres geólogas en la cartografía de la Puna, como Beatriz Coira, Magdalena Koukharsky, Graciela Blasco. O el papel destacado de referentes y formadores de geólogos, como Félix González Bonorino o Juan Carlos Turner. También es importante notar que algunos integrantes de la lista, hoy pertenecen a IBIGEO; es el caso de Fernando Hongn, Raúl Seggiaro y Raúl Becchio.

En mayor o menor medida, todos ellos representan los cimientos sobre los que se sigue edificando el conocimiento científico en el día a día. En reconocimiento a todos ellos, en esta ocasión elegimos a uno de esos nombres, el Dr. Roberto Caminos (1931-1997), quien planificó y diseñó la última versión de “Geología Argentina” publicada por SEGEMAR en 1999.

Muchos de quienes estamos actualmente en SEGEMAR, tuvimos la suerte de conocer a Roberto Caminos, algunos en la institución, y otros, como quien escribe, cuando nos formábamos como geólogos en la Universidad de Buenos Aires o la Universidad Nacional de La Plata. Como profesor, Caminos se preocupó por transmitir criteriosa y generosamente algo de su vasta experiencia de campo, siempre con su modo campechano, hablando bajo y pausado, con una gran humildad que no disimulaba su enorme dominio y conocimiento. Era un experto mapeador, que valoraba los mapas como el instrumento base a partir del cual, con la simple observación, se podían entender las relaciones geológicas más importantes. Para él, lo más importante del mapa era que tenía la cualidad fundamental que debe tener un dato científico que se precie: su fácil comprobación. Lo hemos visto, mapa en mano frente a un afloramiento, mostrándonos dónde estaba el error, que él mismo había cometido. La gran lección de un Maestro.



Roberto Caminos (1931-1997)

minerales, muestras geoquímicas, cortes petrográficos, etc.), organizado en un repositorio central y en repositorios locales en Centros del SEGEMAR. Algunos de estos repositorios se encuentran aún en etapa de adecuación edilicia.

En síntesis...

Las Cartas Geológicas son un documento cartográfico en el que se vuelca la naturaleza y disposición estructural de los diferentes terrenos (rocas) que conforman el soporte físico del paisaje. Estas aportan información de base para múltiples aspectos de la actividad económica, tales como el inventario y aprovechamiento de los recursos minerales, las grandes obras públicas, la protección del medio ambiente, el ordenamiento y la gestión territorial y la prevención y mitigación de riesgos geológicos.

A su vez, las cartas son de uso científico, ya que a través de ellas se sintetiza el conocimiento que sirve a la evaluación de los procesos geológicos que condicionaron la historia de una comarca y la configuración actual del relieve.

Una hoja geológica es una herramienta básica del conocimiento geológico; los geólogos debemos reconstruir pieza a pieza, un gran rompecabezas que nos permite ver lo que la tierra es hoy, recordar lo que fue ayer y predecir el mañana.

REFERENCIAS Y LITERATURA RECOMENDADA

CAMINOS R, JL PANZA, MP ETCHEVERRÍA, NE PEZZUTTI, DC RASTELLI. 1999. Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 29, 796 p. Buenos Aires.

COMITÉ ARGENTINO DE ESTRATIGRAFÍA. 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asociación Geológica Argentina, Serie B (Didáctica y Complementaria) 20: 1-64, Buenos Aires.

ESCOSTEGUY L, M ETCHEVERRÍA, S GEUNA, M FRANCHI, C WILSON, D AZCURRA. 2017. Hoja Geológica 4972-I, Monte Tetris. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 429, 87p. Buenos Aires.

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO. 2004. Servicio Geológico Minero Argentino 1904-2004, 100 Años al Servicio del Desarrollo Nacional. Serie Publicaciones 166, 106 p. Buenos Aires, Servicio Geológico Minero Argentino.