

Libro de actas

XXII SIMPOSIO DE ENSEÑANZA
DE LA GEOLOGÍA

MONTAÑAS DO COUREL
QUIROGA

del 8 al 13 de julio de 2024



**XXII simposio sobre
la enseñanza de la geología**

COUREL 2024



MI PRIMER MAPA: UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO (ARGENTINA)

My first map: a teaching and learning experience of Earth Sciences at the Universidad Nacional de Río Negro (Argentina)

Ignacio Díaz-Martínez (1), Samanta Serra-Varela (2, 3), Martina Caratelli (2, 3), Alejandro D. Báez (2, 3), Paolo Citton (2, 3), Diego A. Pino (2, 3) y Santiago N. González (2, 3)

1 Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, Universidad de Cantabria, ignacio.diaz@unican.es

2 Universidad Nacional de Río Negro. Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, ssvarela@unrn.edu.ar, mcaratelli@unrn.edu.ar, adbaez@unrn.edu.ar, pcitton@unrn.edu.ar, dapino@unrn.edu.ar, sngonzalez@unrn.edu.ar

3 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología.

RESUMEN

Los mapas son herramientas esenciales para los profesionales de las ciencias de la Tierra y lograr su comprensión requiere de preparación. En esta comunicación se presenta una experiencia de enseñanza-aprendizaje con estudiantes del primer curso de las licenciaturas en Geología y en Paleontología de la Universidad Nacional de Río Negro que aborda esta problemática mediante la realización del mapa de un parque de unos 100 m² en la ciudad de General Roca (Río Negro, Argentina). Dicha actividad se hizo de manera grupal y partiendo de sus saberes previos sobre los mapas. Los estudiantes se enfrentaron al desafío de convertir medidas 3D reales en representaciones 2D en un mapa, utilizando diversos instrumentos que ellos habían elegido. Además, tuvieron que comprender y aplicar la noción de escala para decidir qué objetos incluir en sus mapas. La actividad terminó con dos encuentros en el aula donde pudieron terminar de elaborar su mapa acorde a convenciones que lograron observar en diferentes mapas temáticos provistos por los docentes. Es de destacar que en general todos los grupos presentaron mapas con diseños bastante diferentes pero que cumplían con los objetivos previstos por los docentes. Esta actividad fue relevante en el desarrollo del curso ya que marcaba el inicio para la realización de mapas más complejos como los topográficos y los geológicos, de notoria importancia en la enseñanza de la geología y la paleontología.

Palabras clave

enseñanza de la geología, saberes previos, mapas, escala.

ABSTRACT

Maps are essential tools for Earth science professionals, and achieving their understanding requires training. This communication presents a teaching-learning experience with first-year students of the Geology and Paleontology degrees at the National University of Río Negro, addressing this issue through the mapping of a park of approximately 100 m² in the city of General Roca (Río Negro, Argentina). This activity was conducted in groups, building on their prior knowledge about maps. The students were challenged with the task of translating real-world 3D measurements into 2D representations on a map, employing a variety of instruments of their choosing. Furthermore, they needed to grasp and implement the concept of scale to determine which objects to represent on their maps. The activity concluded with two classroom meetings where they were able to finish elaborating their map according to conventions observed in different thematic maps provided by the teachers. It is noteworthy that, all groups presented maps with quite different designs but met the objectives set by the teachers. This activity was significant in the development of the course as it marked the beginning of the creation of more complex maps such as topographic and geological ones.

INTRODUCCIÓN

Los mapas son herramientas educativas esenciales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, no solo para las ciencias de la Tierra, sino también para otras áreas del conocimiento que requieren de la localización espacial para su comprensión (por ejemplo, Blázquez *et al.*, 1994; Gómez Torres *et al.*, 2019). Ofrecen la representación más adecuada y posible de la ubicación de elementos, sucesos o procesos -ya sean de índole natural, económico, social o histórico- sobre nuestro planeta, e incluso en otros cuerpos planetarios. Además, solucionan la dificultad de mostrar, en una escala manejable para las personas, distintas zonas de la superficie mapeada (Blázquez *et al.*, 1994). Su naturaleza interdisciplinaria los hace valiosos tanto en el aula, desde los primeros años a estudios superiores, como fuera de ella. Interpretar un mapa es una tarea relativamente sencilla e intuitiva, pero para comprender su contenido es necesario estar familiarizado con los símbolos utilizados, tener un vocabulario básico y entender su proceso de elaboración (Obrador, 1993). Los estudiantes y futuros profesionales de las ciencias de la Tierra conviven en su quehacer con mapas de diferente índole (topográficos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, etc.) y uno de los principales objetivos en su proceso formativo es comprenderlos y aprender a trabajar con ellos.

En este contexto, entre los años 2016 y 2018, desde los Talleres de Metodología y Práctica Geológica y Paleontológica I y II, asignaturas obligatorias del primer año de las carreras de Licenciatura en Geología y Licenciatura en Paleontología de la Universidad Nacional de Río Negro, se abordó la enseñanza de los mapas desde una perspectiva práctica y reflexiva (Serra-Varela *et al.*, 2022). Se diseñó un escenario en el cual los estudiantes se enfrentaron, a lo largo del año, a actividades de dificultad creciente, empezando con un mapa de un sector de la ciudad, siguiendo con un mapa topográfico y terminando con un mapa geológico; todos ellos de elaboración propia. En esta comunicación se expondrán los resultados obtenidos en la mencionada estrategia didáctica en su primera fase: la realización de un mapa en un sector determinado de la ciudad. La actividad pretendió ser un primer acercamiento a los mapas desde un ámbito conocido, tratando de explorarlo con una perspectiva diferente y trabajando desde sus ideas previas.

DESARROLLO DEL MAPA EN LAS CALLES DE GENERAL ROCA (PROVINCIA DE RÍO NEGRO, ARGENTINA)

La tarea inicial se basó en la confección de un mapa planimétrico de un parque de la ciudad de General Roca, en el norte de la Patagonia Argentina. Se destaca que la actividad se desarrolló de forma muy similar en los tres años de implementación, por lo que se hará un relato común para todas las actividades. Se contó con tres encuentros de trabajo de 4 horas cada uno a lo largo de tres semanas. En el primer encuentro se desarrolló la toma de datos en el parque. Durante los dos encuentros restantes, se trabajó en el aula para completar la confección del mapa. En cada año se eligió una zona diferente del parque, pero de un tamaño similar, 100 x 100 metros (una cuadra). Esta actividad se inició en la segunda clase de la asignatura, en el primer cuatrimestre. Durante la primera clase se les presentó el problema a los estudiantes consignando que el próximo encuentro de trabajo sería en un lugar determinado de la ciudad, del cual deberían obtener la información necesaria para realizar un mapa del mismo. Se les aconsejó que llevaran consigo las herramientas que creyeran les serían útiles para la obtención de información cartográfica. Durante la primera clase no se realizaron explicaciones teóricas sobre la confección de mapas, por lo cual los estudiantes partirían de sus ideas iniciales sobre el tema. Una vez en el parque, la clase se dividió en grupos de 5 a 7 estudiantes y se les compartió la consigna a trabajar durante la mañana: realizar un mapa del parque incluyendo los elementos arquitectónicos y la vegetación.

Desde el inicio de la actividad, los estudiantes concluyeron que debían comenzar a realizar medidas concretas y lo más exactas posible de las distancias que poseen los elementos a ser representados. Este primer desafío desencadenó dos nuevas incógnitas: ¿cómo se miden las distancias? y ¿cómo se puede representar la realidad tridimensional en una hoja de papel? Estas preguntas dieron lugar a la discusión

sobre las formas de medir y los errores intrínsecos al proceso de medición. Algunos estudiantes llevaron cintas métricas de varios metros de longitud, mientras que otros usaron reglas de 30 cm o incluso pasos. Posteriormente, los estudiantes se vieron en la necesidad de pensar en la escala de representación, llegando a establecer las medidas mínimas de un objeto para poder ser representado en el mapa. Entonces, ¿no todos los objetos de la realidad estarán presentes en el mapa? Si un objeto es muy importante, una referencia geográfica fundamental, pero es más pequeño que el límite de cartografía ¿no lo represento en mi mapa? Estas cuestiones los llevaron a reflexionar sobre si los mapas son representaciones fieles de la realidad o si están condicionados por el objetivo por el que se hace cada mapa. Durante la mañana de trabajo se vieron resultados muy distintos, entre grupos que tenían mapas muy avanzados, y otros con borradores muy preliminares (Figura 1).



Figura 1. Diferentes momentos de la elaboración del mapa en 2017.
Figure 1. Different moments of the map development in 2017.

Los dos siguientes encuentros de trabajo, desarrollados en el aula, se diseñaron con el objetivo de que cada grupo pudiera terminar su mapa. Los estudiantes trajeron el material de trabajo que consideraron necesario, y pudieron consultar como inspiración numerosos mapas temáticos que los docentes habían recopilado y puesto a disposición de la clase. En general, los estudiantes identificaron los elementos comunes a todos los mapas - leyenda, norte, referencias y escala- y los incluyeron en su entrega. El rol del docente durante todo el proceso fue de guía, procurando solucionar sus dudas y fomentando las discusiones críticas de cada grupo de trabajo, pero sin realizar juicios de valor.

Durante el proceso de trabajo en el aula, los estudiantes pudieron reflexionar sobre los datos no relevados durante el primer encuentro en la plaza. En este sentido, la proximidad y disponibilidad de las plazas hizo que muchos estudiantes volvieran por su cuenta a obtener los datos faltantes. A partir de esto, los docentes pudieron realizar una reflexión sobre la importancia de tomar todos los datos en el campo ya que en general no contamos con dicha cercanía en las campañas de campo.

Considerando lo amplio de la consigna, los mapas entregados fueron muy diferentes entre ellos. Algunos se realizaron en formato A4 y otros en A3; la mayoría fueron confeccionados a mano con papel y lápiz, pero algunos utilizaron programas de dibujo técnico. Durante la clase se hizo hincapié sobre estas diferencias y se debatió si todos los mapas deberían ser iguales, ya que trabajaron en la misma zona representando los mismos elementos. Finalmente, se realizó una devolución grupo por grupo resaltando los puntos positivos de cada mapa y señalando los aspectos a mejorar en las siguientes entregas.

CONCLUSIONES

La realización de un mapa resultó ser una tarea compleja y enfrentó a los estudiantes a diferentes desafíos cognitivos. El primero de ellos fue trabajar con sus conocimientos previos como marco de referencia, ya que en ningún momento los docentes realizaron actividades expositivas sobre lo que es un mapa o cómo se construyen. Otro punto de dificultad fue la elección de las herramientas necesarias para representar un entorno tridimensional en un plano, destacando la importancia de contar con las herramientas idóneas, acordes al trabajo a realizar. Finalmente se encontró que, quizás, el mayor desafío fue la representación planimétrica ligada necesariamente a una escala que debía ser respetada en toda la representación. La escala es un concepto muy abstracto para casi todos los estudiantes y, aunque esta actividad presenta una buena oportunidad para familiarizarse con ella, se observó a lo largo del curso debe reforzarse este concepto utilizando la mayor cantidad y diversidad de ejemplos posibles. Por último, en general, los mapas entregados cumplían con los objetivos que previamente se habían propuesto los docentes: 1) los mapas presentaban una escala adecuada, 2) se había realizado un sistema de coordenadas locales para dichos mapas, 3) contaban con referencias de los elementos representados y 4) presentaban la orientación correcta del Norte. Esta actividad sirvió de punto de partida para la realización de posteriores mapas topográficos y geológicos confirmando la utilidad de esta experiencia en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la Tierra.

AGRADECIMIENTOS

Esta experiencia didáctica ha sido posible gracias a la Universidad Nacional de Río Negro, parte del sistema universitario argentino que garantiza educación pública, gratuita y de calidad. Los docentes autores de esta publicación son (o fueron) investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), organismo público de excelencia dedicado al desarrollo y promoción de la ciencia y tecnología de Argentina. Agradecemos al editor y revisores por sus valiosos comentarios.

REFERENCIAS

- Blázquez, M. J., Carrillo, L., García, J. J. y Valenzuela, R. (1994). Trabajar con mapas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 2(1), 260-267.
- Gómez Torres, J. G., Recio Molina, P. P. y Lorenzo, E. L. A. (2019). Fundamentos del trabajo con el mapa como método en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía. *Didácticas Específicas*, 21, 7-24.
- Obrador, A. (1993). Orientaciones didácticas para la enseñanza del mapa geológico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 1(3), 187-195.
- Serra Varela, S., Citton, P., González, S. N., Báez, A. D., Caratelli, M. y Díaz-Martínez, I. (2022). Del 2D al 3D: entendiendo mapas topográficos. En XXI Congreso Geológico Argentino, Puerto Madryn, Chubut, 1-2.