

550

B.

TRATADO  
GEOLOGIA

---

---

## PRÓLOGO

---

**H**AY ciencias que aunque basada su enseñanza sobre principios y teorías generales, necesitan apoyarse á cada paso en ejemplos y aplicaciones que deben referirse á localidades ú objetos que estén al alcance de las personas que las estudian.

Esta verdad, que abarca de un modo general á multitud de ciencias, es más aplicable á la Geología.

En efecto, en su estudio se hacen referencias continuas á la naturaleza de las rocas, á los diversos modos con que se presentan, á las alteraciones que en su posición, estructura ó naturaleza se observan, á sus usos, etc.; y de ese estudio viene la aplicación particular ó conocimiento que el discípulo va adquiriendo en la localidad en que estudia, y por consiguiente se prepara al provecho que de una ciencia tan útil como la Geología puede obtener.

Estas razones, que pueden referirse á otras muchas materias de estudio, impulsaron á la Secretaría de Fomento á prescribir en su última ley de Instrucción

pública, que todo profesor de las Escuelas Nacionales de Agricultura é Ingenieros escribiera una obra de texto aplicada á las necesidades y circunstancias especiales del país.

En cumplimiento de esa ley hemos escrito esta obra, para que sirva de texto en la clase de Geología en la Escuela Nacional de Agricultura, y en sus aplicaciones procuramos, además, que reuna conocimientos referentes á diversos ramos de la carrera del ingeniero, persuadidos de que en los adelantos del país y en el conocimiento de sus diversas riquezas naturales, ejercen y ejercerán una poderosa influencia los ingenieros que con diversas comisiones exploran las variadas regiones del territorio nacional.

En esta obra, como en muchas de las de enseñanza, el método y la aplicación local serán las porciones que más directamente correspondan al autor.

Los principios y teorías generales de la ciencia serán los mismos que, en determinado orden ó explicados de ciertos modos, sirven de base á las diversas obras de texto.

El método que en esta obra empleamos, nos ha sido recomendado por la experiencia adquirida en la enseñanza, y en vista de los buenos resultados con él obtenidos.

La Geología, formada de diversos conocimientos, que cada uno constituye de por sí determinada ciencia, necesita un orden lógico en la exposición de esos conocimientos, sea para avanzar en vía desconocida con los ya adquiridos, ó bien para lograr los beneficios de determinada aplicación.

Teniendo por principal punto objetivo el conocimiento de las rocas, tanto en la enseñanza agrícola como en

otros ramos relacionados á la ingeniería, emprendemos desde el principio el estudio de la Litología, dándole la conveniente extensión, sobre todo en la exposición de los caracteres físicos de los minerales, á fin de que, preparado el alumno con ese conocimiento, pueda clasificar una especie mineral que le venga á las manos, de la misma manera que se clasifica una planta, sin que el botánico haya tenido necesidad de estudiar y conocer cada una de las especies que constituyen la flora de determinada comarca.

Para determinar las rocas es preciso conocer los elementos mineralógicos, y por esto se necesita estudiar algunos principios de Mineralogía, cuya extensión y modo de estudio debe determinar el profesor.

En esta obra damos esos principios mineralógicos con la extensión conveniente, y citamos con los principales detalles la descripción de las especies necesarias para el estudio de las rocas: añadimos, como un complemento, otra descripción compendiada de algunas especies industriales. En seguida viene el estudio de las principales rocas, comprendiendo la cita de sus caracteres, aplicaciones y modos de yacimiento.

A la segunda parte, que se refiere al estudio físico de la tierra y de las aguas, damos una extensión conveniente en lo que toca á la descripción, á las formas y todos los accidentes del terreno, y á lo relativo á las aguas continentales y marinas: estos conocimientos son muy útiles, no solamente por las diversas aplicaciones de que son susceptibles, sino también para que el explorador de una comarca, ó el ingeniero que describe ó avalúa una propiedad, dé á conocer todos los detalles que revelen el conocimiento perfecto de la localidad cuyo estudio se le ha confiado.

En la parte hidrológica nos hemos extendido lo necesario en la hidrografía subterránea, para dar elementos de estudio en una cuestion de tan vital importancia para México, como es el abastecimiento de aguas, pues la falta de este elemento indispensable de la vida es la ruina de muchas localidades del país. La investigación de las aguas subterráneas es, pues, una necesidad apremiante á que todo explorador debe dedicar un cuidado muy especial.

En la Geología Histórica, parte la más amena de la ciencia, camina el observador con ansiedad comparable á la que experimenta el que hojea un libro cuya historia y desenlace le interesa de un modo extraordinario. La tierra en su conjunto es un gran libro: sus páginas están formadas por las capas terrestres, y los datos ó hechos de su historia se encuentran en los modos con que esas hojas se presentan, y en las marcas que en ellas dejaron los séres que han poblado la tierra en las diversas épocas de su existencia.

Este estudio, de un interes general tan importante, lo es tambien, y de un modo muy especial, para el país á que se aplica la observacion.

A este respecto es bueno advertir, que del estudio de la Geología Histórica en México conocemos muy poco en la actualidad: los materiales para ese conocimiento se encuentran en general dispersos en diversas obras, muchos inéditos, y en otros no se puede valuar la exactitud de sus deducciones.

Por esto solamente citarémos los hechos indispensables que puedan servirnos en la aplicacion que de México pueda hacerse en esa determinacion cronológica, y nos referirémos de preferencia á observaciones propias y á hechos publicados que hayan estado á nues-

tro alcance y cuya exactitud esté bien demostrada. La extension necesaria á tan importante estudio debe transferirse para más tarde, cuando las comisiones exploradoras del país hayan dado á conocer un número de hechos bastante para el objeto.

En la Geología Dinámica, cuyo estudio es tambien ameno é interesante, hemos procurado darle muy marcada aplicacion local, para que este libro llene uno de sus principales objetos y á que ántes nos hemos referido.

Este es el conjunto de la obra. Se entiende que las descripciones de determinados accidentes geológicos, así como otras citas locales, no deben comprenderse en aquellas materias cuya referencia en una leccion se exija de un modo detallado y exacto, sino solamente en lo necesario para el conocimiento local y la aplicacion de la materia que se enseña. Reducido así el estudio de las diversas partes de esta obra, forma un conjunto de extension apropiada para un curso anual; y en este volúmen hemos procurado reunir los elementos necesarios á diversos ramos que, como hemos indicado, forman cada uno de ellos ciencias extensas, á las que podrá dedicarse con especialidad el lector que á ellas se aficione, y para cuyo estudio existen obras detalladas y de renombrados autores.

A fin de facilitar aun más la enseñanza, y sobre todo, el repaso de los diversos capítulos y párrafos de esta obra, ponemos al márgen de muchos de ellos algunas palabras que los extractan y recuerdan su contenido.

Al formar este libro de texto, hemos consultado varias obras, tomando de ellas lo necesario para la exposicion de los principios generales de la Geología y cien-

cias anexas, y tambien para sus diversas aplicaciones: igualmente hemos adoptado algunas de las figuras que en esos libros se hallan insertas, y que en su mayor parte se ven en casi todos los textos de Geología.

Las obras que principalmente nos han servido en este sentido, son: J. D. Dana, Mineralogía, Litología y Geología. A. del Rio, Mineralogía. Vilanova y Piera, Manual de Geología y de Pozos artesianos. Burat, Mineralogía aplicada. Credner, Geología. Lapparent, Mineralogía. Ganot, Física. Paramelle, Hidrología.

Hemos aprovechado tambien las citas que sobre los minerales y fósiles de varias localidades han publicado algunos geólogos mexicanos, como los Sres. D. Antonio del Castillo y D. Santiago Ramírez.

En cumplimiento, pues, de la ley expedida por la Secretaría de Fomento, y con el deseo de cooperar al adelanto científico del país, escribimos este libro, que la misma Secretaría manda imprimir, esperando que nuestra buena intencion sirva para disculpar las omisiones, errores ó imperfecciones que debe contener.

---



---

## INTRODUCCION.

---

La Geología se ocupa del conocimiento de la Tierra en toda su extension; investiga su origen y relacion con los cuerpos celestes; su naturaleza, su historia, las diversas creaciones que la han poblado, etc., á cuyo fin se divide en las cuatro secciones siguientes:

Definicion y subdivisiones de la ciencia.

Se divide en cuatro partes.

1<sup>a</sup> *Geología litológica*, que comprende el estudio de los materiales que forman la corteza terrestre.

2<sup>a</sup> *Geología fisiográfica*, que se ocupa del aspecto físico de la Tierra, de sus accidentes, de las aguas y de la atmósfera.

3<sup>a</sup> *Geología histórica*, que estudia lo relativo á las diversas épocas de la historia de la tierra y de las creaciones que la han poblado.

4<sup>a</sup> *Geología dinámica*, que comprende lo relativo á los agentes que han contribuido y contribuyen aún en la formacion y alteracion de las rocas.