

UTILIZACIÓN DE MAPAS GEOLÓGICOS: ACTIVIDADES EN 4º CURSO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

Use of geological maps: High School activities

Javier Hernández Guarch (1), Antonio José Montero López (2).

RESUMEN

A partir de un enfoque constructivista, se desarrollan en este artículo una serie de actividades de enseñanza-aprendizaje que, tras justificar un modelo organizativo concreto de la E.S.O., toman como hilo conductor los mapas geológicos.

Se pretende una aplicación práctica de los conceptos geológicos que los alumnos deben desarrollar en el cuarto curso, es decir, fundamentalmente aquellos relacionados con el Ciclo Geodinámico Interno y la tectónica de Placas, haciendo referencia especial al entorno provincial inmediato.

ABSTRACT.

From the constructive point of view, we explain a series of teaching-learning activities, taking geological maps as a guiding thread after justifying a certain organizing model of Obligatory Secondary Teaching (E.S.O.).

We intend a practical application of the geological concepts that the students of fourth year must develop, that is, specially for those related to the Internal Geodynamic Cycle and Plate Tectonics, concerning the immediate provincial environment.

Palabras clave: E.S.O. (Educación Secundaria Obligatoria), Mapas topográficos, mapas geológicos, constructivismo.

Key words: E.S.O. (Obligatory secondary education), Topographical maps, Geological maps, constructivism.

1.- INTRODUCCIÓN

Los mapas topográficos y geológicos y las actividades que es posible plantear a partir de ellos, pueden ser un recurso didáctico de primer orden para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Geología en el 2º ciclo de la E.S.O. (14 a 16 años), bajo una concepción constructivista, que creemos, la más adecuada para esta etapa educativa.

Los contenidos de Geología en esta etapa y la secuenciación de los mismos, están muy condicionados por el escaso tiempo en el que pueden programarse y por la heterogeneidad y en general, bajo nivel de los alumnos sobre estos temas, por lo que se hace necesario:

a).- Por un lado, manejar procesos de enseñanza-aprendizaje menos transmisivos y academicistas; al trabajar con los mapas, el alumno ha de tomar inevitablemente una actitud más activa y utilizar sus propios recursos de razonamiento y de habilidades

b).- Y por otro lado, globalizar, y no mostrar conceptos por separado, sino desarrollar actividades que sigan un hilo conductor y que los vayan encadenando.

Un buen hilo conductor creemos que pueden ser los mapas, en conjunción con diapositivas, maquetas, dibujos, muestras naturales..., ya que en ellos pueden representarse juntos muchos de los contenidos propios de la Geología.

En este trabajo vamos a plantear y dar una propuesta de solución, a cuatro interrogantes que están directamente relacionados con el título inicial:

PREGUNTA 1: ¿Qué aspectos de la Geología suelen ser más atractivos para los alumnos?

PREGUNTA 2: ¿Cómo organizar los contenidos de Geología de 3º y 4º de E.S.O.?

PREGUNTA 3: ¿Cuáles de estos contenidos podrían trabajarse en clase utilizando mapas?

PREGUNTA 4: ¿Cómo abordar en clase estos contenidos, con el apoyo de actividades sobre mapas topográficos y geológicos?

PREGUNTA 1: ¿QUE ASPECTOS DE LA GEOLOGÍA SUELEN SER MÁS ATRACTIVOS PARA LOS ALUMNOS?

Usando nuestra propia experiencia docente, consideramos muy importante tener siempre pre-

(1) I.E.S. "El Argar". C/Poeta Paco Aquino, 34 2ª dcha. 04005 ALMERÍA. 950-225807.

(2) I.E.S. "El Argar". C/ Sagrada Familia s/n, Edif. Alcazaba, Portal IV, 5ªA. 04006. ALMERÍA.
I.E.S. "El Argar". Finca Santa Isabel s/n. Apdo. Correos 673 ALMERIA

sente que los intereses de los alumnos no son, en principio, teóricos o "científicos", sino que más bien se trata de aspectos puntuales o anecdóticos, a los cuales debemos de hacer referencia para tratar de conseguir una mayor motivación.

Así, algunas cuestiones que parecen llamar especialmente la atención a los alumnos sobre los temas geológicos:

- a).- Que las rocas que manejan en clase tienen miles o millones de años de antigüedad.
- b).- Que algunas de estas rocas presentan fósiles.
- c).- Que los dos aspectos anteriores nos pueden informar sobre el pasado geológico de esa roca y del lugar de donde proceden.
- d).- La belleza y espectacularidad de algunos de los paisajes que ven en diapositivas, videos, en el campo, los colores, esas rasgos "artísticos" de la naturaleza que a todos nos sorprenden...

Lo anteriormente dicho parece llamarles más la atención, si refleja algo próximo y real. Por ejemplo: las rocas que se observen en visu, estarán presentes en los mapas que se trabajen en clase o, dichos mapas representarán rasgos geomorfológicos o estructurales "fácilmente identificables" en la ima-

gen de alguna diapositiva, o si es posible, en la panorámica que nos muestran las ventanas de nuestra aula. En este aspecto también son muy útiles las maquetas sencillas y los dibujos tridimensionales.

PREGUNTAS 2 Y 3: ¿COMO ORGANIZAR LOS CONTENIDOS? Y ¿QUE CONTENIDOS SE PUEDEN TRABAJAR CON LOS MAPAS?

El punto de partida obligado para organizar los contenidos del Area de Ciencias de la Naturaleza de la E.S.O., lo constituye el curriculum establecido en el Decreto de 9 de junio de 1992 (B.O.J.A. de 20 de junio, para la Comunidad Andaluza) y la Orden de 28 de Octubre de 1993 (B.O.J.A. de 7 de Diciembre de 1993) sobre secuenciación de contenidos. Sin embargo la concepción abierta y flexible que caracteriza a este curriculum posibilita la elaboración de concreciones muy diferentes en función de las peculiaridades de cada centro, alumnos, experiencia personal del docente etc...

En el Esquema I se resumen nuestros planteamientos para tratar los temas geológicos en 3º y 4º de E.S.O.. Como se puede observar, partimos de una pregunta clave que es desarrollada a través de unas ideas-eje, propias para cada uno de los cursos.

ESQUEMA I

PREGUNTA CLAVE: ¿COMO SE HA FORMADO EL RELIEVE?

IDEAS-EJE DESARROLLADAS:

Para 3º E.S.O.:

- Cada relieve tiene su explicación en la interacción entre las rocas y los procesos geológicos (externos)
- Las rocas más importantes son fácilmente reconocibles
- Existe una relación lógica (ciclo) entre los materiales de la corteza terrestre
- La representación del relieve por medio de mapas es un instrumento del conocimiento del medio

Para 4º E.S.O.

- El relieve tiene su explicación en la interacción entre las rocas y los procesos geológicos (externos e internos)
- La corteza terrestre presenta una historia analizable, aplicando unos procedimientos y unos principios.
- Los mapas geológicos son un instrumento aglutinador de información sobre: relieve, rocas, tectónica, paleogeografía...

Recordemos que la legislación contempla dieciocho núcleos de contenidos para el Area de Ciencias Naturales de la E.S.O., cuatro de los cuales tienen una relación directa con los temas geológicos.

Con respecto a la distribución de dichos núcleos de contenidos para el 2º ciclo de la E.S.O., nos inclinamos por reservar para 4º, los que hacen referencia a la Tectónica y al Ciclo Geodinámico Interno, y por tratar en 3º fundamentalmente el Ciclo Geodinámico Externo, estando presente en los dos cursos el Ciclo de las Rocas.

Nuestra propuesta de secuenciación de los contenidos de dichos núcleos para 3º y 4º de E.S.O., la indicamos en la tabla siguiente, y en ella también reflejamos aquellos contenidos en los que los mapas geológicos o topográficos pueden ser instrumentos didácticos muy útiles:

CONTENIDOS

3ºE.S.O.

4ºE.S.O.

**MAPAS
TOPOGRAF. GEOLOG.**

NUCLEO : LOS CAMBIOS DE LOS MATERIALES TERRESTRES

- Materiales terrestres, rocas y minerales	X	X	/	X
- Diversidad de rocas	X	/	/	X
- Modelos organizativos genéticos de las rocas	X	X		/
- Alteraciones y cambios de las rocas (continuos y generalmente lentos)	X	X		/
- La información que dan las rocas sobre su génesis.	X	X		X
- Rocas y minerales de interés industrial y social	/	X		X

NUCLEO : CAMBIOS EN LA SUPERFICIE SOLIDA DEL PLANETA

- Meteorización, erosión, transporte y sedimentación	X	/	X	/
- Agentes geológicos externos	X		X	/
- Energía solar y gravitatoria	X			
- Otros condicionantes del relieve: clima, litología, vegetación, y el hombre	X		X	/
- Los cambios externos del relieve (lentos o esporádicos)	X		X	/

NUCLEO : LOS CAMBIOS GEOLOGICOS EN EL TIEMPO

- El tiempo geológico	/	X		X
- Los fósiles y las rocas como archivos históricos.	/	X		X
- El extenso pasado de la Tierra		X		X
- Interpretaciones sobre el pasado terrestre: Catastrofistas y uniformitaristas		X		X

NUCLEO : MANIFESTACIONES DE LA ENERGIA INTERNA DE LA TIERRA

- Tectónica de Placas		X		
- Procesos de construcción del relieve lentos y graduales		X	/	X
- Estructuras de deformación de las rocas: pliegues, fallas		X	/	X
- Terremotos y volcanes		X	X	X

NOTA: Con una " X " se indican aquellos contenidos de desarrollo completo y con una "/" aquéllos desarrollados de forma inicial, parcial o indirecta, según el caso.

Por último, es necesario, dejar claro que optamos por el modelo de organización que comparte para toda la E.S.O. un cuatrimestre de Biología y Geología con otro de Física y Química, aún siendo conscientes de que ésto limita el tiempo para tratar los contenidos.

PREGUNTA 4: ¿COMO DESARROLLAR LOS CONTENIDOS CON AYUDA DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDADES?

A continuación indicamos de forma secuenciada, los pasos que seguimos en el aula, para abordar los contenidos de Geología con ayuda de los mapas topográficos y geológicos.

Indicamos sólo el desarrollo de los contenidos para 4º de E.S.O., con indicación expresa de las actividades prácticas con mapas que hemos diseñado. Se han obviado aquéllas que no están directamente relacionadas con los mapas, pero es evidente en nuestra filosofía educativa, que las explicaciones o informaciones deben ir acompañadas, en principio, de las correspondientes actividades.

1.- Partimos de que, previamente, se ha desarrollado en clase la Unidad Didáctica "Geotectónica", en la cual se han tratado los contenidos siguientes:

**ACTIVIDAD I.-
MAPA GEOLOGICO I.**

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

1.- Realiza el perfil geológico A-A', a partir de las curvas de nivel del MAPA GEOLOGICO I, (ayúdate, si es necesario, del bloque diagrama).

2.- Pinta los afloramientos de los materiales geológicos que aparecen en este mapa, utilizando estos colores:
A ARCILLAS: Verde
B CALIZAS: Amarillo
C ARENISCAS Y CONGLOMERADOS: Marrón
D YESOS: Azul

3.- ¿Sobre qué tipo de rocas están construidos los cimientos de la mayor parte de las casas del pueblo de Santa Clara? ¿Y los cimientos del puente?

4.- Teniendo en cuenta que las Arcillas son rocas bastante impermeables y que las Calizas suelen ser permeables por fisuración, ¿Te parece buena la ubicación de la presa del Embalse del Pontón? Razona tu respuesta y si se te ocurre una situación mejor, indícala en el mapa.

5.- Realiza un segundo perfil geológico, el B-B'.

6.- Completa el modelo que se acompaña de COLUMNA o SERIE ESTRATIGRAFICA para esta región, (sigue las instrucciones de tu profesor para obtener todos los datos que necesitas para rellenarla, tanto los que ya tienes reflejados como los que te quedan por completar).

7.- Vamos a remontarnos al pasado de esta zona y con ayuda de tu profesor, traza, de forma secuenciada, la HISTORIA GEOLOGICA de la misma, a partir de los datos geológicos de que dispones.

- a).- Métodos de estudio del interior de la Tierra.
- b).- Estructura Interna de la Tierra.
- c).- Tectónica de Placas.

2.- Se informa a los alumnos de los principios y métodos utilizados para la elaboración de la historia geológica.

- a).- Catastrofismo y Actualismo.
- b).- Principio de Superposición de los estratos.
- c).- Principio de la edad relativa de los fenómenos geológicos.
- d).- Principio de correlación cronológica de los fósiles.
- e).- Métodos de datación radiactivos.
- f).- Concepto de fósil. Fósiles de facies y estratigráficos.

3.- Se recuerda del curso anterior la clasificación genético-descriptiva de las rocas, ésta vez a la luz de la Tectónica de Placas y utilizando un esquema teórico de la evolución de una Zona de Subducción, sobre el cual se plantean cuestiones para relacionar las rocas con su génesis (Fig.1).

4.- El profesor organiza el visu de las principales rocas y sus características más peculiares, recurriendo a los conocimientos (y apuntes, si es posible) adquiridos en el curso anterior.

5.- Se recuerdan del curso anterior, las generalidades y simbología de un mapa geológico, incluyendo unas breves nociones sobre el origen de las concordancias, discordancias y tipos de fallas y pliegues y el uso de la Escala Geocronológica (de Tiempos Geológicos).

6.- Se revisa y resuelve un primer ejemplo de mapa geológico (ya utilizado el curso anterior), con cuatro estratos horizontales, en el cual, esencialmente, se completa una columna estratigráfica, tras realizar unos ejercicios simples que permitan la mejor comprensión del mapa y su relación con el bloque diagrama que lo acompaña. (ver Actividad I; Mapa Geológico I).

7.- Estudio detallado de un mapa geológico con estratos plegados y horizontales.

8.- Los alumnos elaboran la historia geológica de la provincia de Almería, a partir de un mapa geológico esquemático de la misma y de un perfil geológico N-S simplificado y se relaciona Tectónica con Orografía..

9.- Excursión a una zona de la provincia, con el siguiente programa de actividades:

+ Coloreado del mapa geológico de la zona en cuestión.

+ Realización de un itinerario en el campo para comprobar los contactos, describir las rocas y los fósiles, orientarse con mapa y brújula, etc...

+ Realización en el campo de un boceto de columna estratigráfica.

+ Realización en casa, de un perfil geológico del mapa, comparándolo con lo observado en el campo.

+ Elaboración en clase de la historia geológica de la zona, con todos las actividades y datos recogidos.

Los apartados 5, 6, 7 y 8 se trabajan en un periodo no mayor de tres semanas (pensamos que lo adecuado sería entre siete y nueve clases)¹.

La evaluación del proceso se realiza en su mismo desarrollo, ya que es perfectamente observable si se alcanzan o no los objetivos propuestos y, además, se propone como síntesis la realización de un nuevo mapa geológico adaptado al grupo y en el que habría que resolver los aspectos tratados (perfil, columna e historia).

BIBLIOGRAFIA.

Bennison, G.M. (1964): *An introduction to geological structures and maps*. Edit. Edward Arnold. London.

Martínez, J.A. (1985): *Mapas Geológicos*. Explicación e interpretación. Edit. Paraninfo. Madrid.

Martínez Torres, L.M. y Ramon-Lluch, R. (1990): *Introducción a la Cartografía Geológica*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Lejona.

Ruiz, P. y otros. (1977): *Mapa Geológico de España*. Hoja 1045. Almería. Escala 1:50.000. Edita Instituto Geológico y Minero. Madrid. ■

(1). Tanto en el caso de 3º, como en 4º, muchas de las actividades planteadas pueden realizarlas los alumnos en casa, fundamentalmente aquellas de ejecución sencilla como el coloreado de mapas, completar dibujos, realizar cuestiones, , etc...