

LA ENSEÑANZA DE LA PETROLOGIA

A PARTIR DE REPRESENTACIONES SENCILLAS DE BLOQUES-DIAGRAMA

"Iniciar a los alumnos y preparar una excursión"

Jaime Martínez Jiménez. C.E.P. de Alcobendas. MADRID.

RESUMEN

Al intentar desarrollar una didáctica por descubrimiento guiado, nos encontramos más que nunca ante la necesidad de utilizar contextos apropiados para involucrar a los alumnos en un proceso de razonamiento hipotético-deductivo. Las excursiones al campo son un buen recurso en el sentido anteriormente apuntado; pero no resultan todo lo eficaces que quisiéramos. En ellas, los alumnos, pasan muy rápidamente de "la excesiva simplicidad del aula" a "la complejidad codificada del campo", por lo que es imprescindible tender un puente entre ambos escenarios, proporcionando a los alumnos recursos que faciliten el aprendizaje en el aula, y posibilitando un mejor aprovechamiento de las salidas al campo.

En esta comunicación se propone un mayor uso de los Bloques-Diagrama en el aula, y se expone una estrategia didáctica para iniciar a los alumnos en el estudio de las rocas a partir de dichos bloques. Dicha estrategia comienza con la lectura de tres situaciones modelo, conduce a la realización de actividades complementarias, y termina iniciando a los alumnos en el campo de las interpretaciones geológicas.

ABSTRACT

In this communication it is proposed a better use of the "Blocks-Diagrams" in the classroom and it is exposed a didactic strategy to initiate the students in the knowledge of the rocks starting from the above mentioned blocks.

This strategy begins with the reading of three sampled situations, takes to the fulfilments of complementary activities and ends by getting into the field of geological interpretations.

PLANTEAMIENTO

Se propone en esta comunicación una nueva forma de aplicación de los bloques-diagrama (BD) para la iniciación de los alumnos en Petrología, esta forma de uso se sitúa dentro de una estrategia por descubrimiento guiado y, en un enfoque de la enseñanza de las Ciencias Naturales de 1º de B.U.P. que podríamos denominar "del Paisaje al Ecosistema".

La utilización de los BD no es algo nuevo, se ha insistido en distintas ocasiones en la importancia de este recurso didáctico. En el IV Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología, M.R. Aguerre, y otros, justifican su uso por la gran dificultad con que se encuentran los alumnos cuando estudian hechos reales de carácter tridimensional e inabarcable a simple vista.

Dos hechos dificultan la enseñanza-aprendizaje de aquellos aspectos de las Ciencias Naturales que tienen dimensión

espacial (estructuras geológicas, vegetación, configuración del subsuelo, etc.): falta de recursos de aula apropiados para proporcionar a los alumnos buenas observaciones, y, el fracaso de muchas de las excursiones que organizamos. Las deficiencias que estos hechos producen son más palpables cuando se opta por una estrategia de corte constructivista, en la que el alumno, con ayuda del profesor, va tratando de aplicar distintas teorías a la resolución de problemas, haciendo observaciones y comprobaciones o estableciendo predicciones.

La necesidad de contextos didácticos adecuados lleva a muchos profesores a preparar salidas al campo y les impulsa a un mayor uso de diapositivas. Pero ni las excursiones resultan todo lo eficaces que quisiéramos ni las diapositivas pueden cubrir por sí solas las deficiencias ya apuntadas.

En las salidas al campo, los alumnos, en un sólo día, han de adaptarse a un escenario multifacético y codificado; por lo que nada tiene de extraño que sólo lo anecdótico adquiera significado para ellos, y que el profesor acabe siendo el que describa e interprete. La mayor parte de las excursiones se convierten en "clases magistrales de campo".

Ante tales circunstancias, los BD son un buen recurso didáctico para el aula y un puente prometededor entre ésta y los estudios de campo.

Pero además, los BD son el instrumento más interesante para el estudio de las relaciones espaciales entre los diferentes elementos del Paisaje: vegetación y relieve, relieve y rocas, relieve y estructura, etc. Son pues herramienta imprescindible en una enseñanza de las Ciencias Naturales con orientación ecológico-paisajística.

También es objetivo de la propuesta didáctica el poner en marcha un plan de actividades que implique una elaboración gradual de los conceptos y el tener en cuenta las ideas previas de los alumnos.

CRITERIOS PARA EL DISEÑO Y EXPLOTACION DIDACTICA DE LOS "BD"

Tanto la confección de los BD como el plan de actividades propuesto están sujetos a unos criterios que conviene conocer:

- La diversidad: puesto que la configuración del subsuelo varía de unas zonas a otras, hemos de proporcionar a los alumnos un abanico de situaciones lo suficientemente amplio y representativo de esa diversidad. Pero al mismo tiempo hemos de reducir esa diversidad al mínimo número de casos con el fin de facilitar un estudio comparativo, rápido y sencillo, que proporcione una visión global; por ello se han elaborado tres BD para esta fase de iniciación en los que se ha decidido mantener constantes el relieve con el fin de centrar la atención sobre las rocas.

- La complejidad: la riqueza de información visual de los tres modelos a estudiar debe adecuarse al nivel de conocimientos iniciales de los alumnos y al nivel de profundización al que queremos que lleguen. Esto significa que con alumnos ya iniciados deberemos usar otros BD de mayor complejidad.

- Los tipos de actividad: los BD son el punto de partida para un aprendizaje que no debe basarse sólo en la información contenida en los mismos, deben servir para dirigir a los alumnos hacia otros tipos de actividades también necesarias. Aunque se diversifica la actividad, se mantiene como objetivo el establecer una clasificación formal de las rocas.

LA ESTRATEGIA DIDACTICA

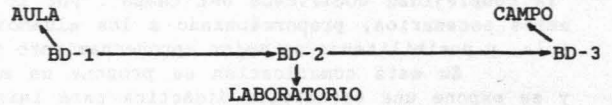
Esencialmente, consiste en el estudio detallado de cada uno de los tres BD y en el análisis de las semejanzas o diferencias existentes entre ellos.

Podemos distinguir tres fases esenciales, si excluimos las actividades de mayor avance, refuerzo o evaluación.

I.- Estudio de cada BD.

El estudio se realiza de acuerdo a los siguientes requisitos:

- Se analizan los tres BD de uno en uno.
- Los conocimientos asimilados en cada bloque se aplican en el siguiente.
- Desde cada bloque se encamina al alumno hacia otras actividades complementarias importantes.



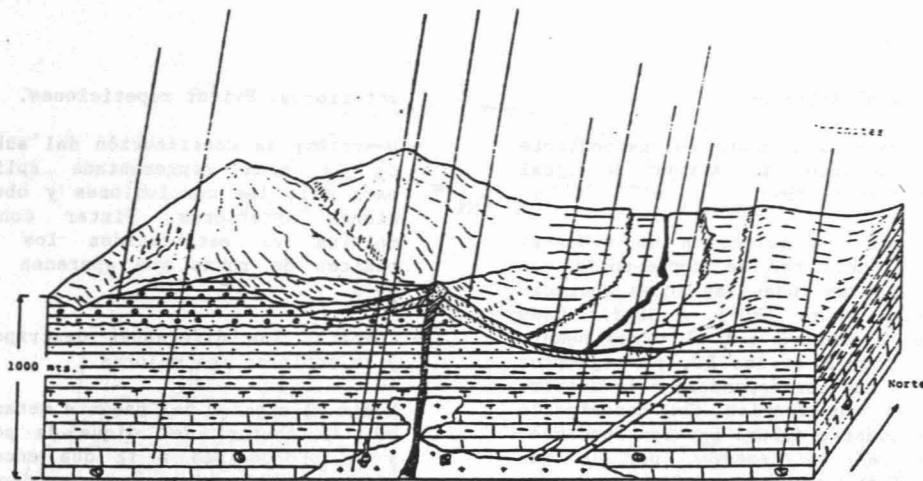
Los aspectos esenciales sobre los que se centra el análisis de cada bloque son los siguientes:

	Contenidos	Lugar
BD-1	Tipos de contacto entre las rocas. Formas de yacer de las rocas Dimensiones. Presencia de fósiles Lugar de emplazamiento.	AULA
BD-2	Todos los anteriores. Texturas. Distribución y abundancia en la corteza de las rocas presentes en los dos primeros bloques.	AULA LABORATORIO
BD-3	Todos los anteriores. Composición mineralógica. Paisajes asociados a los principales tipos de rocas.	AULA LABORATORIO CAMPO

Por último, veamos las actividades a realizar en cada bloque en el mismo orden en que deben hacerlas los alumnos:

BD-1

- Numerar las once rocas presentes en el bloque empezando por la izquierda. El alumno tendrá, posteriormente, que averiguar el nombre de cada una de ellas con ayuda de una clave de



BD-1

identificación y a partir de muestras de laboratorio que representen a los mismos tipos de rocas.

- Describir, sin más información que la visible en el BD, la constitución del subsuelo representado.

- Comparar las diferentes descripciones y seleccionar las mejores. Enumerar los aspectos más interesantes para una buena descripción de rocas.

El profesor deberá colaborar en dicha enumeración guiando y completando, llamará la atención si es necesario sobre los tipos de contacto y sobre las formas de yacer.

- Medir propiedades tales como: espesor de las capas, espesor del conjunto estratificado y profundidad a la que se encuentran las calizas con fósiles.

- Confeccionar una maqueta de este bloque, con su relieve, pintando en todas sus secciones los contornos de las rocas.

- Agrupar las once rocas en unos pocos tipos fundamentales, atendiendo sobre todo a sus formas de yacer y los tipos de contacto entre ellas.

- Pintar con distinto color cada tipo de roca, en el BD y en la maqueta. Conviene que todos los alumnos usen los mismos colores.

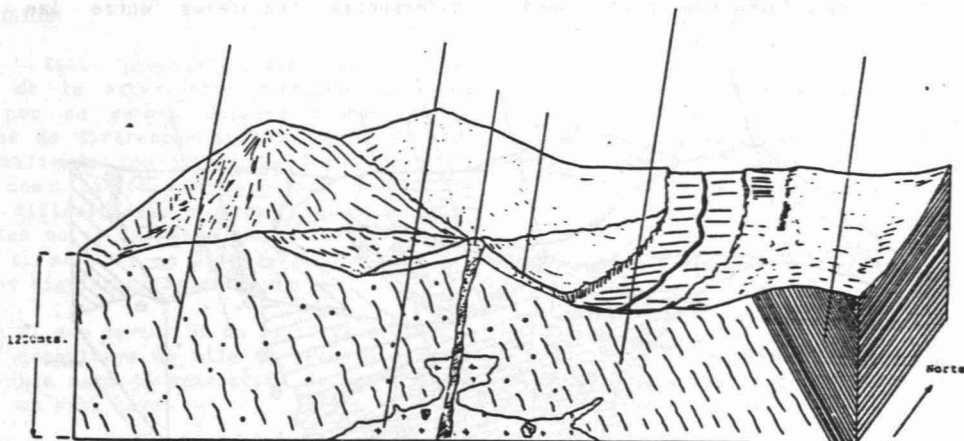
- Estudiar diapositivas de cortes reales en los que aparezcan las rocas representadas en el BD-1.

- Debater sobre el posible origen de cada uno de los tipos fundamentales establecidos anteriormente y sobre las pruebas necesarias para demostrarlo. Puede ser interesante discutir las ideas neptunistas de Werner.

BD-2

- Numerar las seis rocas presentes siguiendo la numeración que se empezó en el BD anterior, de izquierda a derecha, y evitando repeticiones.

- Describir la constitución del subsuelo de la zona representada aplicando para ello lo aprendido en el caso anterior. Seleccionar las mejores descripciones y analizar sus cualidades. El profesor deberá, si lo cree necesario, recordar las conclusiones obtenidas.



BD-2

das en el BD anterior.

- Confeccionar la maqueta correspondiente a este segundo BD. Actuar de igual forma que en el BD-1.
- Estudio de una colección de muestras de laboratorio que se corresponda con el conjunto de todas las rocas aparecidas hasta ahora (BD-1 y BD-2). Cada ejemplar aparecerá con el mismo número con que figura en los BD, por ejemplo: el número uno corresponderá a la muestra de caliza con fósiles. la descripción de cada muestra deberá basarse fundamentalmente en su textura, por lo que se requiere que el profesor oriente dicha actividad.
- Identificar cada una de las rocas con ayuda de una clave de identificación en la que los aspectos texturales sean los predominantes.
- Estudiar diapositivas de microscopía petrográfica con el fin de poder observar mejor rocas como el basalto, la pizarra, etc.
- Agrupar las catorce rocas en unos pocos tipos fundamentales y atendiendo a los tipos de textura. El profesor ayudará a solucionar los casos dudosos y las equivocaciones.
- Comparar la clasificación basada en el tipo de textura con la basada en las formas de yacer más los tipos de contactos. Analizar las semejanzas y las diferencias. Establecer una única clasificación que tenga en cuenta todos estos criterios.
- Debatar sobre el origen de cada uno de los tipos básicos de rocas. Puede ser muy interesante analizar las ideas de Hutton al respecto.

BD-3

- Numerar de igual forma que en los casos

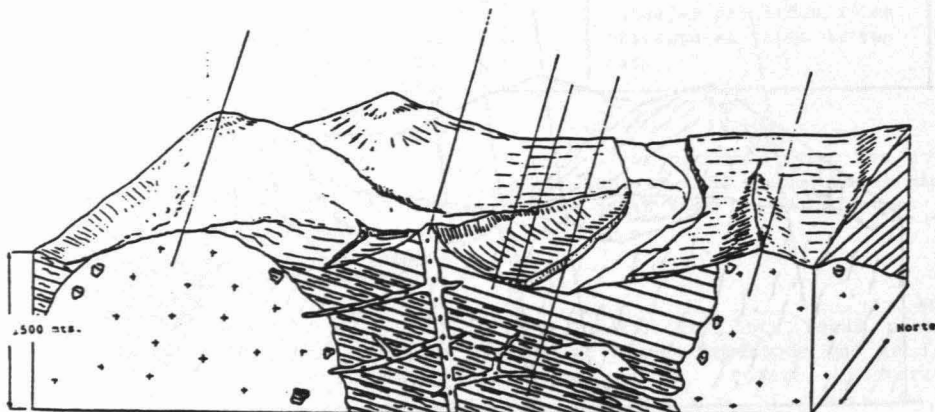
anteriores. Evitar repeticiones.

- Describir la constitución del subsuelo de la zona representada aplicando para ello las conclusiones y observaciones anteriores. Pintar con los colores ya establecidos los tipos básicos de rocas que aparecen en el BD-3.
- Comparar las diferentes descripciones y seleccionar las mejores.
- Medir el espesor del paquete metamórfico, la anchura del dique de pórfido y la profundidad a la que encontraríamos, si hiciésemos un sondeo, las pizarras con trilobites.
- Confeccionar la maqueta correspondiente a este nuevo caso.
- Estudiar la composición mineralógica de las dieciseis rocas aparecidas en el conjunto de los tres BD. Usar lupa binocular, microscopio y diapositivas.
- Clasificar las rocas estudiadas en función de su cohesión y posible grado de alterabilidad.
- Realizar un estudio petrológico y geomorfológico de una zona que se pueda recorrer en unas pocas horas.

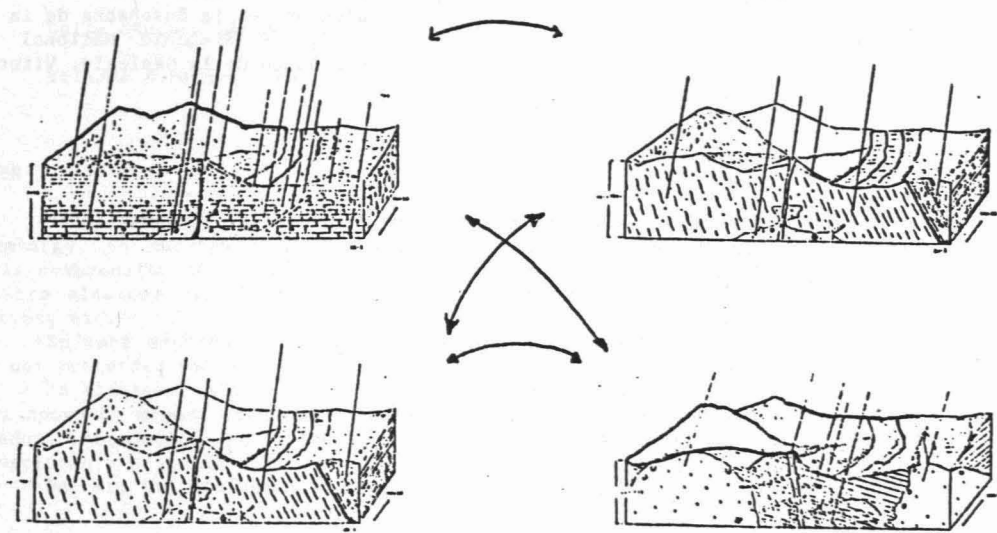
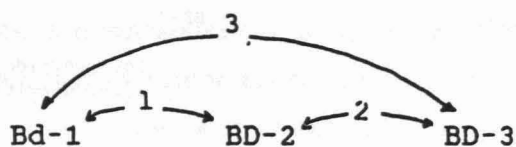
II.- Estudio Comparativo de los tres BD.

En esta otra fase se señalan y explican las diferencias existentes entre los subsuelos de las tres zonas estudiadas;

Al hacer la comparación entre cada par de BD surge la necesidad de explicar hechos como los siguientes: la existencia de enclaves en la masa plutónica, las diferencias texturales entre las rocas



BD-3



intrusivas y efusivas, etc.

Además, puede ser muy interesante abordar los siguientes temas:

- La influencia de los procesos formadores de rocas en la vida del hombre.
- El origen de dichos procesos.
- Las rocas en otros planetas del Sistema Solar.
- La abundancia de los diferentes tipos de rocas en la corteza de nuestro planeta.

CONCLUSION

Esta propuesta didáctica recoge parte de la experiencia obtenida en estos años por su autor. Durante dichos años, alumnos de diferentes institutos de Madrid han utilizado los BD en la forma expuesta en la comunicación expresando sus observaciones y dificultades, y aunque de estas experiencias no se ha hecho una evaluación rigurosa, si se está en disposición de concluir con las siguientes apreciaciones:

- 1.- El uso de los BD en la forma propuesta constituye un hilo de trabajo asequible para la iniciación de los alumnos en este tema.
- 2.- La estrategia descrita organiza adecua-

damente el aprendizaje de los conceptos y de las técnicas de estudio.

- 3.- El aprendizaje basado en la utilización de los datos existentes en los BD mejora el provechamiento de las salidas al campo.
- 4.- El enfoque didáctico basado en el uso de los BD supera en mucho las posibilidades del enfoque centrado en el estudio de muestras de laboratorio. Los BD proporcionan una imagen más real de la constitución del subsuelo y permite a los alumnos manejar, además de los tipos de textura, otras variables también relevantes en el conocimiento de las rocas y de los procesos que las originan.
- 5.- Los BD permiten a los alumnos, en un enfoque integrador de la asignatura, relacionar el relieve con los tipos de rocas, y a las rocas con los tipos de vegetación.

RELACION DE LAS ROCAS EMPLEADAS

BD-1

- 1.- Conglomerado
- 2.- Caliza con fósiles.
- 3.- Granito.
- 4.- Basalto.
- 5.- Gravas y arenas.

- 6.- Caliza arcillosa.
- 7.- Marga.
- 8.- Pegmatita.
- 9.- Arcillita.
- 10.- Arenisca.

BD-2

- 11.- Gneis glandular.
- 12.- Esquisto.
- 13.- Pizarra.

BD-3

- 14.- Pórfido.
- 15.- Cuarzita.

BIBLIOGRAFIA

* AGUERRE, M.R. (1986). "Uso de bloques-diagrama en la Enseñanza de la Geología". IV Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología. Vitoria.

