

IDEAS GENERALES SOBRE EL APROVECHAMIENTO DIDACTICO DE LAS ESTRUCTURAS GEOLOGICAS DE
LA COMARCA Y ALREDEDORES DEL CENTRO DE TRABAJO.
ELABORACION DE FICHAS DIDACTICAS

Angel Cáceres García.-

Celia Sánchez Sánchez.-

Yolanda Echevarría Berruenco.-

RESUMEN

Normalmente los libros de texto ofrecen ejemplos alejados de la realidad del alumno. Sin embargo, en nuestro pueblo, seguramente tenemos cerca ejemplos reales que nos sirven para la comprensión de un concepto, de un proceso. Debemos pues aprovechar aquellos recursos a nuestro alcance: trincheras de carretera, canteras, materiales de construcción en casas, comercios, etc.

En este sentido, un grupo de profesores hemos elaborado una serie de fichas didácticas que pretenden recoger aspectos geológicos diversos que ofrece nuestro entorno inmediato.

En síntesis, a partir de una documentación previa y de las visitas a la zona elegida con el apoyo de mapas, material fotográfico y esquemas, estas fichas incluyen los siguientes apartados: introducción, tipo de interés, situación geográfica, acceso, objetivos, contenidos, observaciones y actividades.

De este trabajo hemos seleccionado algunos ejemplos.

ABSTRACT

Usually, text books offer a variety of instances far away from our students reality. Nevertheless, in our own town we surely have close actual examples that could be used for the understanding of a concept or a process. We should therefore, take advantage of those resources at hand e.g. road trenches, quarries, building materials in houses, shops, etc.

In this sense, we as a team of teachers have made up a set of teaching cards which try to gather the various geological aspects of our immediate environment.

Summarizing, beginning with an initial documentation plus visits to the chosen area with the help of maps, photographic material and sketches, these teaching cards include the following sections: introduction, interest patterns, geographical situation, entry, objectives, contents, notes, activities.

We have chosen some examples from this paper.

INTRODUCCION

Normalmente los libros de texto ofrecen ejemplos alejados del alumno: ejemplos de otros países o regiones. Se utilizan esquemas, diapositivas, fotografías del libro o mapas, casi exclusivamente (aunque no se debe negar su ayuda en el proceso de aprendizaje). La Geología se convierte pues, en una ciencia teórica y poco atractiva.

En el campo, las estructuras geológicas no tienen mucho que ver con las imágenes preformadas en el alumno a partir de los esquemas y explicaciones "de pizarra" por parte del profesor.

Esta situación no es ajena a nosotros mismos (los profesores), en muchos casos poco expertos en la interpretación

del paisaje; así, nos hemos asombrado (en nuestras salidas para el desarrollo de este trabajo), al contemplar los numerosos volcanes del Campo de Calatrava, que éstos no son ahora grandes montañas que escupen fuego entre explosiones, sino reposadas lomas cubiertas de vegetación. En ellos, sin embargo, se encuentran coladas, fragmentos de basalto, bombas volcánicas, etc., que nos permiten deducir el tipo de vulcanismo o la evolución del edificio volcánico.

En nuestro pueblo, en nuestra ciudad, podemos tener cerca ese ejemplo real que necesitamos para la comprensión de un concepto, de un proceso, por ejemplo: los cortes del terreno (trincheras) a ambos lados de una carretera, descubren todo

un mundo de estratos, pliegues, fallas, discordancias, fósiles, horizontes edáficos, masas rocosas,...

Sin embargo, de igual manera que una obra en la carretera hace aflorar gran variedad de estructuras geológicas, otras iniciativas humanas pueden hacerlas desaparecer. Es interesante, entonces, aprovechar estos recursos.

OBJETIVOS GENERALES

- Aproximar al alumno a su entorno inmediato.
- Mostrar ejemplos concretos de estructuras y procesos geológicos.
- Conocer puntos de interés geológico en la comarca.
- Estimular el trabajo de grupo.
- Promover el desarrollo de actitudes de respeto y protección a partir del contacto con el medio.
- Desarrollar técnicas de trabajo en Geología.
- Animar a los profesores a las salidas de campo.
- Denunciar la destrucción del patrimonio geológico.

METODO DE TRABAJO

a) Documentación:

- Consulta de bibliografía sobre la comarca:
Aunque en la bibliografía general no sea posible encontrar muchos datos sobre la región en concreto, sí es posible acceder a información particular en universidades, C.E.P., Comunidades Autónomas, empresas mineras, etc. En ellos existen publicaciones, tesinas, ... que pueden aportar datos o sugerir zonas de interés.
- Consulta de mapas geológicos y topográficos.
- Contacto con personas cercanas a la Geología de campo, posiblemente en los propios seminarios y departamentos.

b) Situación en los mapas de los puntos de interés conocidos previamente: personalmente por el profesor, mediante información aportada por personas de la zona (geólogos, campesinos, ...), mediante consulta bibliográfica.

c) Visita a las zonas elegidas, y:

- Concretar la localización.
- Realizar una descripción.
- Tomar diapositivas y fotografías.
- Elaborar esquemas claros y sencillos.
- Sugerir posibles actividades para los alumnos.
- Tener en cuenta si se pueden o se deben recoger muestras (procurando evitar la destrucción de las estructuras geológicas).

Es interesante tener en cuenta si el lugar elegido es accesible con vehículo (en ocasiones, es imposible aparcar en los lados de la carretera o es peligroso cruzarla o detenerse, por ejemplo).

Conviene también realizar un esquema claro de acceso al lugar, pues los puntos de interés pueden tener difícil localización.

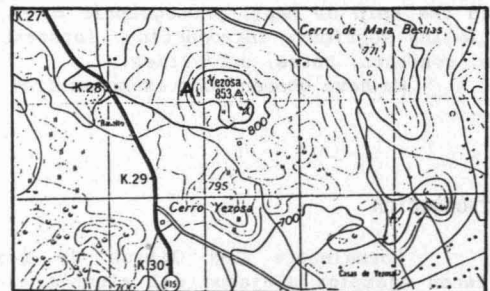
VOLCAN DE LA YEZOSA (A)

INTRODUCCION: El volcán de la Yezosa es uno de los que mejor conservan su morfología en toda la región volcánica.

TIPO DE INTERES: Volcánico.

SITUACION GEOGRAFICA: En las cercanías de la carretera C-415 dirección Almagro-Moral a unos 4 Km. de Almagro (FIGURA 10).

ACCESO: Queda explicado en las FIGURAS 1 y 7.



A.-VOLCAN DE LA YEZOSA.

Hoja 1:50000, nº785

1.000 500 0 1.000 2.000 3.000 4.000 Metros

FIGURA 7.- Localización geográfica del Volcán de la Yezosa.

OBJETIVOS:

- Concepto de volcán.
- Tipos de volcanes.
- Materiales arrojados por el volcán: piroclastos, coladas, bombas, etc.

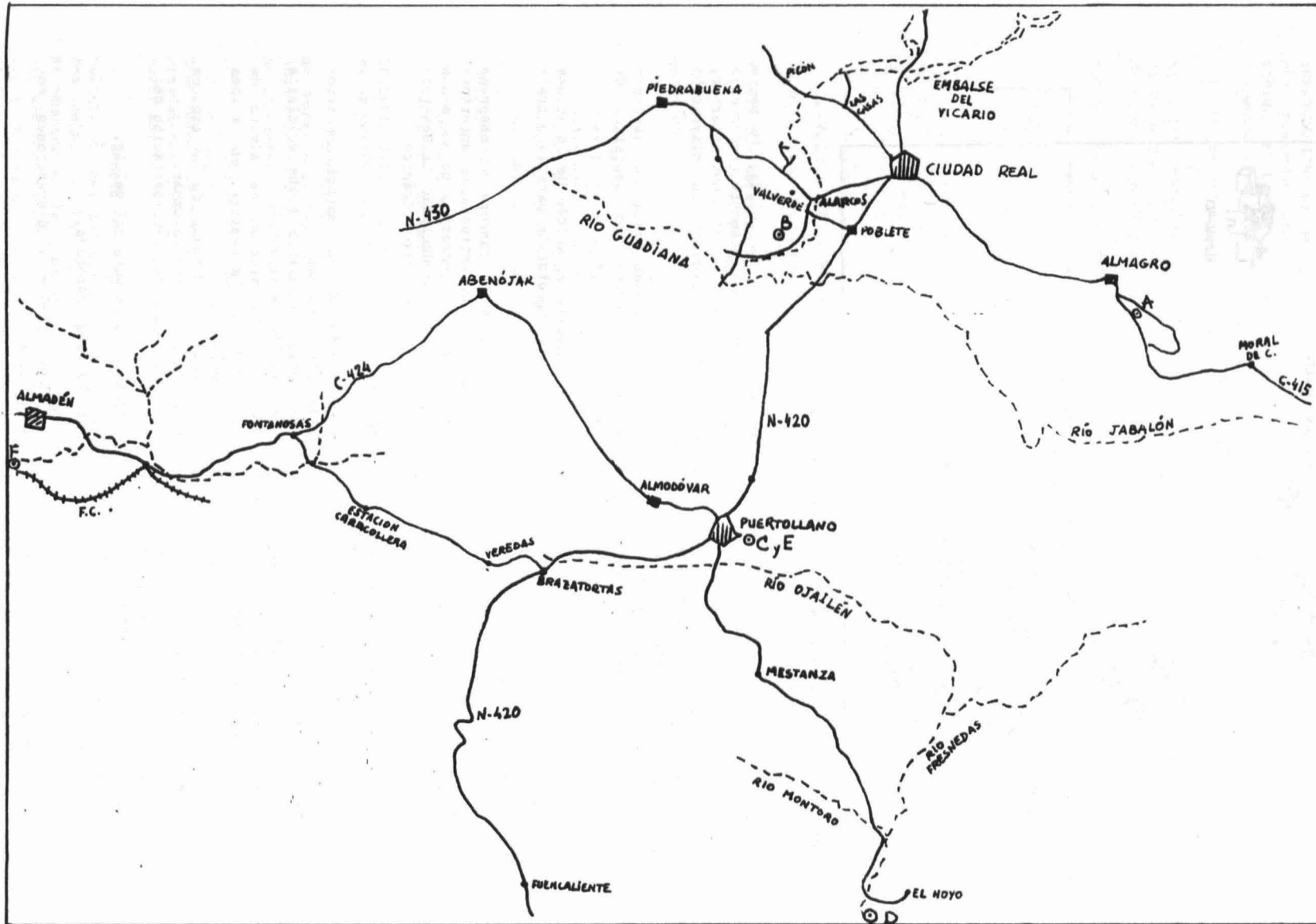


FIGURA 10.- Mapa de situación de los puntos estudiados.

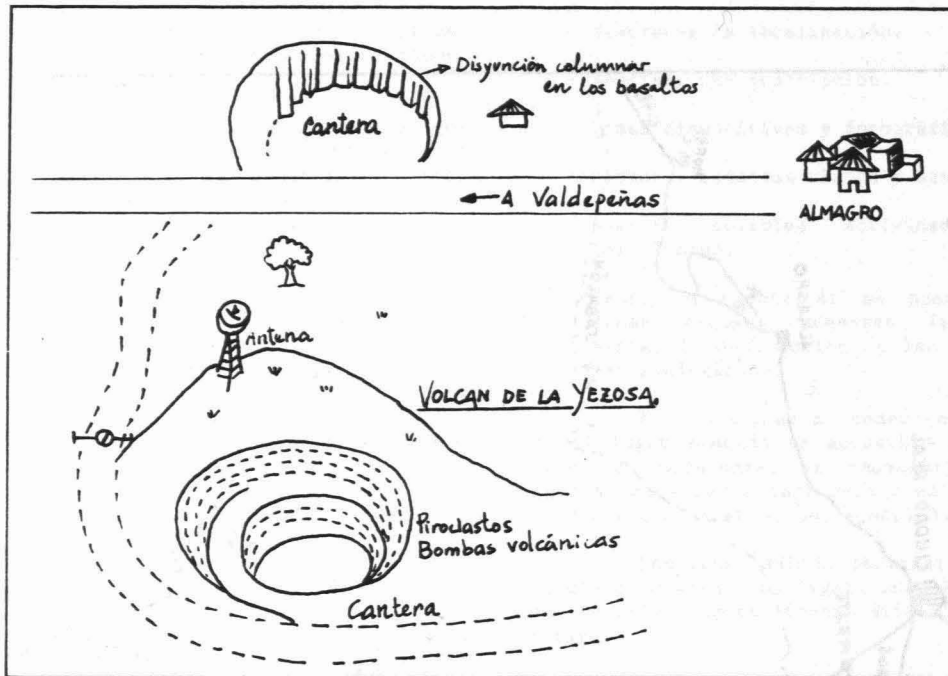


FIGURA 1.- Esquema de acceso al volcán de la Yezosa.

- La estructura en forma de "corteza de pan" de los materiales.
- La disyunción columnar.

OBSERVACIONES: En éste un edificio de tipo mixto, en el que observamos un cono piroclástico del que parte hacia el S-W una gran colada (alterada por la meteorización química del agua de lluvia tomando un color ocre), que en corte fresco, presenta un color gris oscuro.

En la zona distal, las coladas, cuya longitud supera los 3 km. tienen disyunción columnar.

En los depósitos piroclásticos, el acaravamiento es patente, ya que los materiales están poco cementados.

La diferente coloración de los niveles piroclásticos nos informa sobre los distintos episodios explosivos.

Las vacuolas de los piroclastos están rellenas por carbonatos, que destacan por sus tonos claros, estos depósitos son debidos a la precipitación de una fase hidrotermal.

Es interesante estudiar la estructura en "corteza de pan" de las bombas volcánicas, debido a la retracción que se produce al irse enfriando la parte interna de la bomba volcánica afectando a la parte externa que ya se encuentra enfriada.

El mismo efecto se produce en las coladas que alcanzan grandes espesores, al producirse un enfriamiento rápido de

la parte superior de la colada, la parte interna se enfría más lentamente produciendo el mismo efecto que en el caso anterior, y, el diaclasado produce la disyunción columnar.

Algunas bombas destacan claramente intercaladas entre los depósitos de lapilli.

Actualmente el volcán de la Yezosa se encuentra en explotación para la extracción de áridos.

Gracias a la cantera se observan en corte fresco las estructuras anteriormente descritas. Sin embargo, no es menos cierto que se está produciendo la destrucción paulatina del edificio volcánico.

ACTIVIDADES:

- Clasificación de los materiales arrojados por el volcán.
- Descripción de alguna bomba volcánica (realización de dibujos).
- Dibujo de la sección de alguna de las paredes de la cantera, en la zona de piroclastos.
- Realización en detalle de un esquema sobre la disyunción columnar.
- Sobre un mapa mudo, representación de:
 - a) La zona intacta del volcán.
 - b) La zona explotada.
 - c) Las coladas y disyunciones columnares.

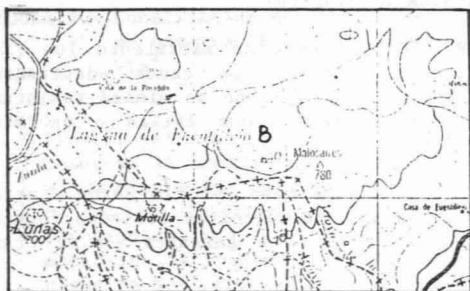
VOLCAN DE LA POSADILLA O DE FUENTILLEJO (B)

INTRODUCCION: Es éste, uno de los volcanes que presenta una mayor espectacularidad debido al tamaño del cráter y a su actual ocupación por una laguna.

TIPO DE INTERES: Volcánico. Paisajístico.

SITUACION GEOGRAFICA: Al sur de la localidad de Valverde, en el pareaje denominado Laguna de Fuentillejo (FIGURA 10).

ACCESO: Queda explicado en la FIGURA 9.



B.-VOLCAN DE LA POSADILLA

Hoja 1:50000, nº784

FIGURA 9.- Localización geográfica del Volcán de la Posadilla.

OBJETIVOS:

- Observar la morfología de la caldera explosiva.
- Clasificar el edificio volcánico.
- Averiguar de forma aproximada las dimensiones de la caldera y su origen.
- Observar la diversidad animal y vegetal existente en el hábitat.

CONTENIDOS:

- Concepto de volcán explosivo.
- Concepto de maar.

OBSERVACIONES: El volcán de la Posadilla es un edificio de tipo explosivo.

Su cráter es el mejor representante de forma circular de los estudiados, y se encuentra relleno de materiales de derrubios de alrededor.

Actualmente se encuentra ocupado por una laguna, formando lo que se conoce como MAAR. Tiene forma casi circular y aproximadamente 500 metros de longitud en su parte más larga.

Debido a su propia naturaleza del volcán, no hay piroclastos y sólo aparecen dos emisiones lávicas, hacia el S-E que se muestra en la trinchera de la carretera que une Puente Alarcos con Corral de Calatrava, y la otra colada se sitúa hacia el norte en dirección a Valverde.

En las zonas próximas a la casa de la Posadilla hay campos de cultivo y pastos. A medida que nos vamos acercando a la laguna, aparecen manchas de vegetación típicamente mediterránea, destacando las encinas que definen muchos paisajes de la provincia.

En el borde de la laguna abundan juncos, algas, etc., influidos por los cambios de nivel estacionales en el agua.

La fauna es rica, apareciendo ante nosotros conejos, perdices y otras aves.

Es fácil observar, con la ayuda de prismáticos, diversas anátidas en las épocas en las que la laguna tiene agua suficiente.

ACTIVIDADES:

- Clasificación del edificio volcánico.
- Realización de un esquema del volcán localizando las dos coladas.
- Cálculo, con la ayuda del mapa topográfico, de las dimensiones de la laguna.
- Realización de un corte topográfico de la zona que incluya el volcán.
- Planteamiento de hipótesis sobre la ausencia de materiales piroclásticos.

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS (RIPPLES) EN LAS CUARCITAS ORDOVICIAS DEL CERRO DE SANTA ANA (C)

INTRODUCCION: Todos hemos podido observar alguna vez, al recorrer una playa, la existencia en la arena de pequeñas ondulaciones producidas por el viento y el agua. Son los RIPPLES o Rizaduras. Estos pueden formarse también en medios fluviales y lacustres.

En la zona objeto de estudio, se pueden observar estas estructuras sedimentarias que se formaron por "corrientes ácuas" que actuaron remodelando el fondo arenoso de un medio marino en el que predominaban los materiales detríticos.

TIPO DE INTERES: Sedimentológico.

SITUACION GEOGRAFICA: En la ladera S-W del Cerro de Santa Ana (FIGURA 10).

ACCESO: En la carretera nueva de circunvalación, junto al antiguo depósito de agua (FIGURA 8).

OBJETIVOS:

- Conocer "in situ" la estructura sedimentaria denominada Ripple o Rizadura.
- Deducir el origen del ambiente en que se formaron dichas estructuras a partir de la observación directa.
- Deducir la dirección y sentido de las corrientes que estuvieron actuando.



C.-RIPPLES y E.-PLIEGUES

Hoja 1:50000, nº810

FIGURA 8.- Localización geográfica de los puntos de observación de Ripples y Pliegues.

- Diferenciar los distintos tipos de Ripples.

CONTENIDOS:

- Concepto de estrato.
- Concepto de roca sedimentaria.
- Concepto de Ripple. Clasificación.

OBSERVACIONES: Haciendo un corte transversal (con un martillo de geólogo) a un ripple se pueden observar:

- Láminas de crecimiento (SETS), que son una serie de líneas inclinadas casi paralelas, que indican hacia donde crece el ripple.
- Superficies de reactivación, que son líneas que cortan a las anteriores. Indican que, en un momento dado, la corriente varió de velocidad truncando el ripple (FIGURA 2).

En los planos de estratificación,

aparecen dos tipos de ripples principalmente: longitudinales o rectos y de interferencia.

ACTIVIDADES:

- Recogida de un trozo de ripple intentando dibujar su sección, indicando las láminas de crecimiento y las superficies de reactivación.
- Dibujo en planta de los distintos tipos observados.

DINAMICA FLUVIAL (D)

INTRODUCCION: Desde su nacimiento los ríos discurren excavando su cauce adaptándose a las zonas del terreno de mínima resistencia erosiva tales como fallas o estratos blandos.

En este caso, el río Jándula atraviesa una zona de cuarcitas falladas formando un desfiladero o garganta en su tramo medio-alto.

TIPO DE INTERES: Geomofrológico-Fluvial.

SITUACION GEOGRAFIC: En la carretera Mestanza-Hoyo, entre los Km. 27-28, desviación al Molino de Riofrío (FIGURA 10).

ACCESO: Para llegar al punto concreto del río en su margen derecha, es necesario atravesar el río Robledillo que confluye en el Riofrío formando el río Jándula y continuar por la margen derecha (FIGURA 5).

Otra posibilidad es recorrer el río por su margen izquierda partiendo del Vado de las Olivas, entre los km. 28-29 (FIGURA 5).

OBJETIVOS:

- Observar la morfología de un tramo

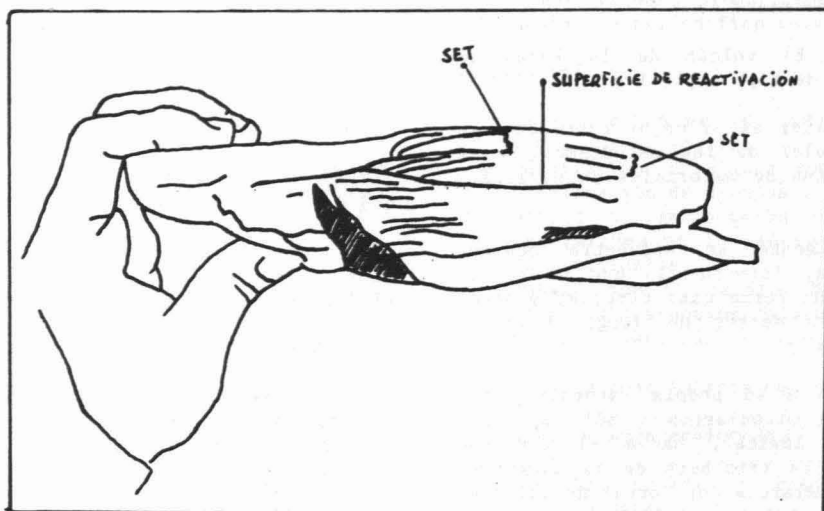
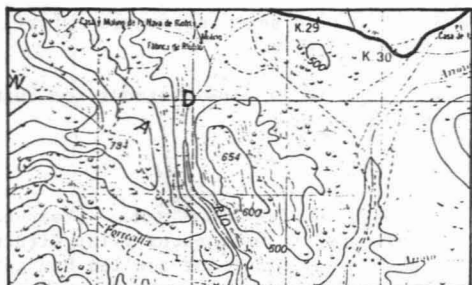


FIGURA 2.- Corte transversal de un Ripple.



D.-DINAMICA FLUVIAL.

Hoja 1:50000, n°261

FIGURA 5.- Localización geográfica del punto de observación de la Dinámica Fluvial.

fluvial medio-alto.

- Observar la naturaleza y granulometría: a) de los materiales de los márgenes, b) de los aluviones, c) de los bloques desprendidos.
- Detectar las consecuencias de la tectonización del terreno.
- Localizar la presencia de pequeñas marmitas de gigante.
- Observar el perfil transversal del valle fluvial.
- Deducir qué acción predomina en este tramo del río.

CONTENIDOS:

- Erosión fluvial.
- Modelo fluvial con relación a paisajes tectonizados.
- Marmitas de gigante.
- Intrusión filoniana.
- Metamorfismo de contacto.

OBSERVACIONES: Llama poderosamente la atención el encajamiento del río, formando una garganta o desfiladero, debido a la fuerte acción erosiva.

En este tramo del río, abundan cantos de cuarcita de gran volumen, bien redondeados y con huellas circulares o semi-circulares, originadas por el choque de unos bloques con otros (marcas típicas del modelado fluvial), prueba todo ello de que es un río de alta energía.

En la margen del río hay rocas con marmitas de gigante, originadas por turbulencias que arrastran cantos rodados del lecho (al chocar éstos con los materiales de cuarcita se producen marcas de impacto circulares).

En todo el recorrido, la zona se muestra altamente tectonizada: fracturas, pliegues y microfallas. En este sentido se distinguen en las cuarcitas diques de pegmatitas intruyendo por los planos de fractura, no se observa metamorfismo en la roca encajante porque el cuarzo, que forma parte de la pegmatita, intruyó a muy

baja temperatura: en la zona de contacto con la roca caja el enfriamiento fue rápido, y el cuarzo apenas cristalizó, pero sí lo hizo en el centro ya que el enfriamiento fue más lento.

ACTIVIDADES:

- Dibujo de un canto rodado con las huellas, características de la erosión.
- Dedución de la formación de marmitas de gigante.
- Elaboración de un corte topográfico de la zona que incluya al río.
- Reconstrucción de la evolución del río hasta su estado actual teniendo en cuenta: a) la litología general de la zona, b) estructura geológica del terreno sometido a fuertes efectos tectónicos, c) la gran capacidad erosiva del río.
- Dibujo de la red hidrográfica de la zona a partir del mapa.

PLIEGUES (E, F)

INTRODUCCION: De todas las estructuras plegadas que aparecen en las trincheras de las carreteras hemos seleccionado algunos ejemplos por ser de estudio sencillo. En ellos son evidentes los elementos estructurales, se clasificación y los materiales que los constituyen.

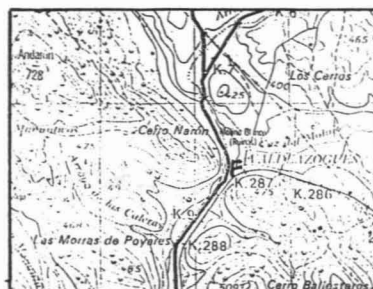
TIPO DE INTERES: Tectónico-Estructural.

SITUACION GEOGRAFICA: Punto E. En el Cerro Santa Ana (Puertollano), en su ladera Sur (FIGURA 10).

Punto F. En la carretera local 411 (Almadén-Guadalmaz) a la altura del km. 8,5 (FIGURA 10).

ACCESO: Punto E. en el corte de la trinchera que se encuentra por debajo del depósito de agua, en la carretera de circunvalación (FIGURA 8).

Punto F. En el corte de la trinchera del ferrocarril (FIGURA 6).



F.-PLIEGUES.

Hoja 1:50000, n°807

FIGURA 6.- Localización geográfica del punto de observación de los pliegues.

OBJETIVOS:

- Observar la morfología de los materiales plegados.
- Identificar los elementos estructurales de los pliegues.
- Clasificar los pliegues según: el ángulo interflanco, la inclinación del eje del pliegue (1), el buzamiento del plano axial.
- Reconocer la naturaleza de los materiales plegados.

CONTENIDOS:

- Concepto de pliegue. Elementos de un pliegue.
- Tipos de pliegues. Criterios de clasificación.
- Génesis de los plegamientos.

OBSERVACIONES: Punto E. Este pliegue está asociado a una falla normal (FIGURA 3).

El plano de falla buza aproximadamente entre 85° y 90° W.

El pliegue, según el ángulo interflanco, se clasifica como "suave"; según la inclinación del plano axial sería un pliegue "derecho a muy inclinado". Por su perfil transversal es un pliegue abierto.

Los materiales plegados son cuarcitas y pizarras ordovícicas.

(1) Para determinar esta inclinación se utiliza la plantilla estereográfica de Wulff.

Clasificación de los pliegues según Flenty (1964).

Punto F. Este pliegue, según la inclinación del plano axial es "moderadamen-

te inclinado" y según el ángulo interflanco es "suave" (FIGURA 4).

Los materiales plegados son cuarcitas ordovícicas.

ACTIVIDADES:

- Dibujo de las estructuras observadas, indicando sus elementos y las direcciones de los esfuerzos que las han generado.
- Reproducción mediante plastilina de colores (que representen los estratos) del proceso de formación de los pliegues y, en su caso, de la falla.
- Comparación de los esquemas realizados con los ejemplos del libro de texto.

CONCLUSION

En los ejemplos expuestos en el trabajo, no ha sido nuestra intención desarrollar objetivos, contenidos, actividades de manera exhaustiva.

Hemos pretendido aportar sugerencias meramente orientativas. No nos hallamos, por lo tanto, ante un trabajo "cerrado" para el profesor o para el alumno, dirigido a un grupo concreto o a un nivel determinado.

Creemos que ha de ser el profesor el que debe elegir, modificar, ampliar todo aquello que esté en consonancia con la realidad de sus alumnos y con sus necesidades de programación.

Queremos resaltar la importancia que para nosotros, tiene el método de trabajo utilizado: pensamos que puede ser válido para cualquier comarca y para cualquier profesor con deseos de descubrir y aprove-

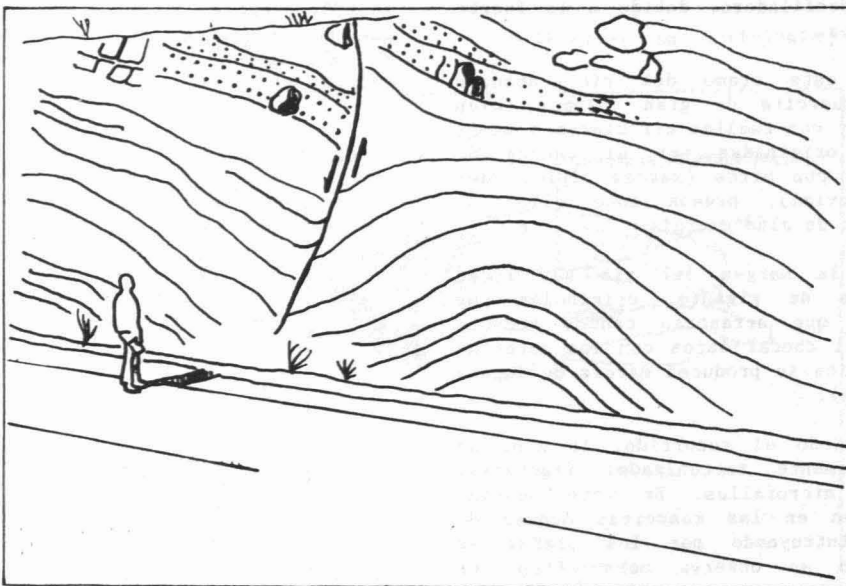


FIGURA 3.- Pliegue asociado a falla en el Cerro Santa Ana.

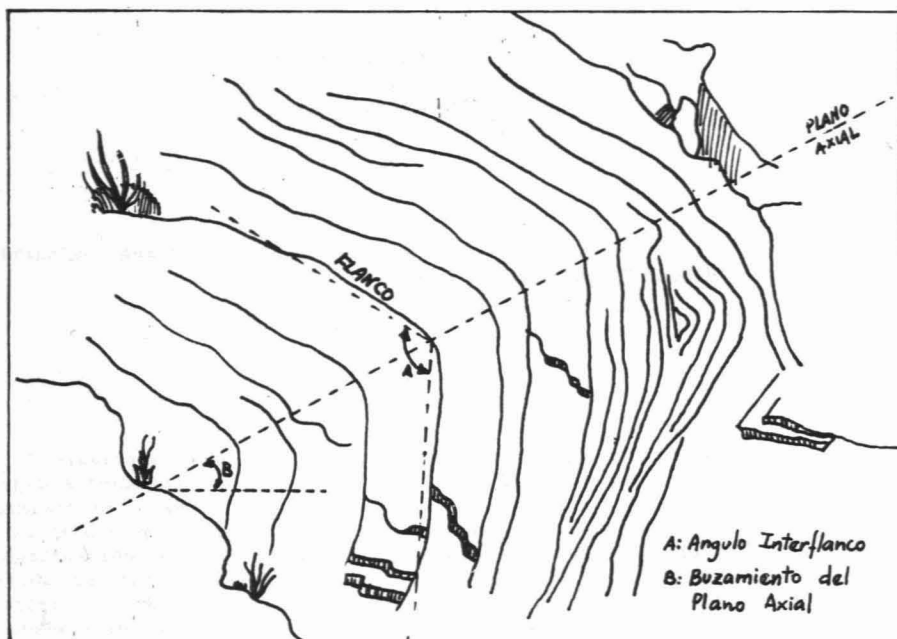


FIGURA 4.- Pliegue (Carretera Almadén-Guadalmez).

char didácticamente las estructuras geológicas que probablemente tendrá muy cerca.

Nuestra será, en los próximos cursos, la tarea de visitar y estudiar con los alumnos las zonas elegidas, concretando y adaptando los contenidos, actividades, etc. a nuestras propias necesidades y las de nuestros alumnos.

Estamos convencidos, dadas las dificultades que existen en los centros (y que todos conocemos y "sufrimos"): grupos masificados, programas excesivamente densos, etc., que ésta es una buena forma de abordar los temas geológicos para que resulten atractivos y rentables de cara a conseguir unos objetivos mínimos.

Para concluir no queremos dejar de mencionar la importancia que nos merece la protección de nuestro patrimonio geológico.

Estamos acostumbrados a hablar de protección de la naturaleza entendiendo ésta como protección a vegetales y animales.

Sin embargo, últimamente, ya se oyen voces que denuncian la destrucción paulatina de nuestro patrimonio geológico: expolio de yacimientos fosilíferos, destrucción de volcanes, estratotipos y pliegues, etc.

Desgraciadamente, las causas de

dicha destrucción se encuentran relacionadas con la acción humana:

- Minas a cielo abierto.
- Construcción de carreteras.
- Coleccionismo desmedido.
- Deforestación, etc.

Por todo ello, en las salidas al campo, debemos respetar, en la medida de lo posible, las estructuras existentes, sustituyendo la recogida de muestras por fotografías, esquemas en clasificaciones "in situ" mediante guías de campo.

Quizás, en un futuro próximo, pueda tener una protección legal nuestro patrimonio geológico.

BIBLIOGRAFIA

- * RAGAN, D.M. (1980). "Geología Estructural". Ed. Omega. pp. 50-80. Barcelona.
- * MELENDEZ, B. y FUSTER, J.M. (1984). "Geología". Ed. Paraninfo. pp. 409-432. Madrid.
- * ARAÑA, V. y LOPEZ, J. (1974). "Volcanismo: Dinámica y petrología de sus productos". Ed. Istmo. pp. 31-86. Madrid.
- * CORRALES, I. et al. (1977). "Estratigrafía". Ed. Rueda. pp. 364-368. Madrid.