

NUEVOS RECURSOS DIDACTICOS EN GEOLOGIA:

UTILIZACION DE LOS ACONTECIMIENTOS DE ACTUALIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGIA

Ferrán Colombo Piñol.- Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia.  
Facultat de Geologia. UNIVERSITAT DE BARCELONA.

RESUMEN

Dentro del contexto de los nuevos recursos didácticos en la enseñanza de la Geología, se exponen en este trabajo un conjunto de ideas muy sencillas referentes a la utilización de los acontecimientos de actualidad en la enseñanza de esta ciencia.

Se presentan tres experiencias realizadas con estudiantes de Universidad, B.U.P. y E.G.B., sobre otras tantas noticias de componente geológica aparecidas en diversos medios de comunicación, concluyéndose que la posibilidad de mejorar la calidad de la enseñanza no requiere necesariamente grandes estructuras ni equipamientos, sino más bien inquietud e imaginación por parte de los docentes.

ABSTRACT

*Within the context of the new didactic resources in the Geology teaching and ensemble of very simple ideas referred to the usage of the present events in the teaching of this science are observed in this paper.*

*Three experiences worked out with E.G.B., B.U.P. and University students about the same number of news with a geological aspect are showed offered. There news appeared in several communication media leading to the conclusion that the improvement in the quality of what is taught doesn't necessarily require complex structures or equipments, but more imagination and preoccupation of the teachers.*

El uso de una metodología activa en la enseñanza de las Ciencias Geológicas, por un número cada vez mayor de profesores, ha propiciado que en los últimos años se multipliquen los recursos didácticos, usados en la enseñanza de estas materias, como nos demuestran las actas de los anteriores Symposium sobre Enseñanza de la Geología donde las comunicaciones sobre este tema son mayoritarias.

Entre los nuevos recursos didácticos que nuestra imaginación puede desarrollar destacan como siempre clásicos y siempre nuevos los que se derivan de la utilización de los acontecimientos de actualidad.

\* \* \* \*

En este trabajo se pretende exponer un conjunto de ideas muy sencillas, que pueden llevarse a la práctica de una manera casi continuada a lo largo de un curso académico, pero que a la vez deben estar estructuradas dentro de un plan de acción educativa correspondiente a un grupo-clase concreta. En definitiva hay que adaptar esas ideas a cada caso específico tendiendo muy presente

su validez general.

En principio hay que partir de la base de que cualquier concepto por difícil que sea, siempre podrá explicarse de una manera correcta, honrada y científicamente honesta a cualquier nivel de la enseñanza (BRUNER, 1966), por diferente que ésta sea, abarcando desde la E.G.B. hasta la Universidad. Por otro lado hay que hacer referencia al conjunto de noticias, generalmente catastróficas que, al tener un componente geológico importante, pueden ser utilizadas a nivel docente como acicate y como centro de interés en el estudio de algunos aspectos geológicos que en un principio pueden ser muy áridos. De esta manera también se pueden hacer destacar algunos conceptos geológicos que han quedado diluidos y enmascarados dentro de la programación general pero que pueden llegar a tener una gran importancia en la vida práctica.

Se trata, por tanto, de parafrasear el viejo lema de "La imaginación al poder" adaptándolo a nuestro idiosincrasia y nuestra forma de hacer, convirtiéndolo en algo

así como "La imaginación en la enseñanza", entendiendo como "escuela" al conjunto del sistema educativo en el que nos hallamos inmersos.

Además hay que resaltar el hecho de que esta Ponencia se halla estructurada y enfocada desde un punto de vista eminentemente práctico, a partir de experiencias realizadas y testificadas con estudiantes de diferentes ciclos y en diferentes áreas geográficas de la ciudad de Barcelona. Pretendo ir directamente al grano intentando ofrecer a los educadores la posibilidad de intentar mejorar la calidad de la enseñanza sin necesidad de grandes equipamientos ni estructuras, sólo con ideas de utilización didáctica de las diferentes noticias de actualidad que sean susceptibles a tener una componente geológica. Esto se hallaría en contraposición al sistema actualmente al uso en algunos sectores educativos de seguir utilizando apuntes propios del enseñante que, en algunos casos se caen de puro viejos cuando las cintas adhesivas con las que están remendados empiezan a perder su carácter fijador a la vez que los papeles amarillean en demasía... Se trata de no aburrirnos ni de aburrir a los estudiantes a nuestro cargo, haciéndoles leer, además de los conceptos abstractos explicados en la programación, algunos tipos de informaciones con las que nos bombardean continuamente los diferentes medios de comunicación de masas. Se trata de contribuir a la formación de ciudadanos a partir de la utilización de nuestros métodos, conceptos y conocimientos.

La estructura de este trabajo consiste en la explicación de tres casos prácticos, experimentados con estudiantes de diversos niveles de nuestro sistema educativo y que corresponden concretamente a la Universidad, al B.U.P. y a la E.G.B. En cada uno de esos casos prácticos, a partir del estudio y análisis de unos datos concretos ofrecidos por los diferentes medios de comunicación, se han podido estudiar conceptos diferentes, desde los puramente geológicos hasta algunos de orden geopolítico, pasando por la aplicación de métodos de enfoque, tanto más clarificadores cuanto menor es el nivel de los estudiantes.

\* \* \* \*

Así, pues, veamos los casos ya experimentados, a partir de los estudiantes de Universidad, pasando por los de B.U.P. y acabando con los de E.G.B.

Cuando sucedió el deslizamiento de tierras en unas pendientes situadas en la localidad de Olivares (Granada) en Abril de 1.986, lo utilicé como un centro de interés realizado durante el curso siguiente, por un grupo de estudiantes universitarios del tercer curso de la carrera de Geología de la Universidad de Barcelona. En principio ya fue muy curioso el tipo de informaciones

periodísticas con las que los medios de comunicación trataron ese fenómeno. Así, los periódicos sensacionalistas empezaron con titulares exajerados sobre la "lengua de tierra que engulliría a la población" y cosas por el estilo, incitando al desalajo rápido de todo el mundo y basándose para ello en opiniones alarmistas de personal no cualificado o cuando menos no competentes en el tema. Por otro lado, los periódicos y revistas más serios, una vez lanzadas las primeras noticias recurrieron a expertos, en este caso geólogos, para intentar explicar a la población qué es lo que estaba sucediendo desde un punto de vista geológico y geotécnico, y cuál podría ser el alcance de tal fenómeno.

Una vez conocido a grandes rasgos qué es lo que había sucedido, pensé en la posible utilización de esta noticia con fines meramente docentes y científicos.

Así, se dividió al grupo-clase en dos subgrupos, cada uno encargado de unos aspectos específicos: el primer grupo se encargó de todo lo referente a la recolección y prospección de la información disponible sobre el tema en los diferentes periódicos y revistas de ámbito nacional. El segundo grupo se encargó de la recopilación de datos científicos acerca de los movimientos de deslizamiento de ladera ocurridos más o menos recientemente, de la recopilación de las características principales del movimientos de flujo gravitativos de sedimento, así como de movimiento de algunos aludes muy especiales, como son los aludes nivales. Cuando el trabajo estuvo realizado, cada uno de esos grupos expuso al conjunto del grupo-clase los rasgos generales del trabajo, así como sus conclusiones más importantes.

En el seminario que siguió a esas exposiciones se llegó a la conclusión de que los datos periodísticos, en la mayoría de los casos, carecían de la mínima seriedad explicativa científica. Así, la mayoría de las explicaciones quedaron restringidas a los aspectos más espectaculares y posiblemente susceptibles a un mayor grado de manipulación de la realidad, sin adentrarse en el cómo, el cuándo y el por qué de un fenómeno de este tipo.

Por lo que se refiere a los datos científicos manejados sobre las características y la forma de moción de flujos de este tipo, se redactó una pequeña nota recopilativa de las principales características del movimiento y del comportamiento específico de los flujos gravitativos de sedimento, que aun teniendo un comportamiento un tanto especial pueden moverse fluidamente.

Una vez llegados a este punto, entramos en el campo de las hipótesis que se nos ocurrieron en un primer momento

que necesitaron de una contrastación con los medios a nuestro alcance para concretar su valoración específica.

En cuanto a la recopilación científica de los datos específicos referentes al deslizamiento de Olivares se encontraron con cosas bastantes curiosas. Así, encontramos algunos estudiosos que afirmaron el comportamiento predominantemente fluidal del conjunto de toda la lengua de deslizamiento. A nuestro entender, eso no es del todo cierto, ya que un deslizamiento masivo con esas características necesita de un flujo con comportamiento laminar que, entre otras cosas, pudiera atravesar la vegetación (los árboles), conservándolos en posición de vida relativa y adaptándose a las principales irregularidades del terreno. Por otro lado, otros autores defendieron un comportamiento entre rígido y semi-rígido para ese deslizamiento mediante el estudio y análisis de su comportamiento y de los contactos de la lengua deslizada con respecto del material encajante e inmóvil. Se vió que estos contactos eran predominantemente netos y erosivos, características casi incompatibles con un movimiento totalmente fluidal en régimen laminar.

Posteriormente entramos en el terreno de las observaciones a partir de los datos recogidos y de las ideas previas que tuvimos al respecto.

Para contrastar las hipótesis ya mencionadas y debido a que no se pudo realizar una visita al campo, se tuvo acceso a una cinta de video grabada mediante una cámara de tipo doméstico y realizada por unos compañeros de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Catalunya. En esta cinta se pudo apreciar al existencia de discontinuidades mecánicas, comportamientos localmente reptantes y la aparición de estrías de falla que sugieren la validación de la hipótesis del comportamiento semi-rígido de los materiales deslizados en la zona de Olivares (Granada).

En nuestra opinión se trató de un deslizamiento de ladera a favor de unas discontinuidades mecánicas con geometría curvada y que posibilitaron el deslizamiento mediante un comportamiento semi-rígido del conjunto de los materiales deslizados. Esta idea, además, mostraba la particularidad de que en algunas zonas y debido a un incremento importante de la descarga acuosa (descadenante en última instancia del proceso de deslizamiento), se produjeron algunos movimientos de flujo muy densos y masivos en régimen predominantemente laminar. Aun así, estos flujos representaban una pequeña parte del total de los materiales deslizados.

Una vez realizada la discusión general sobre el tema propuesto con la aportación de pros y contras respecto a las dos hipótesis, la visión de la cinta de video sirvió para zanjar el tema, dado que una visión objetiva a partir de los afloramientos sobre el terreno puso de manifiesto la validez de la hipótesis de comportamiento semi-rígido del deslizamiento en cuanto a su característica principal, sin obviar un comportamiento fluidal muy localizado y de escasa entidad relativa.

En resumen, esta actividad sirvió para dar un cierto aire nuevo a la enseñanza universitaria, en la que hasta el momento sólo priva la mera transmisión de conocimientos en abstracto, menospreciando las diferentes formas de transmitirlos en aras de una mayor efectividad y amenidad. Sirvió también para la formulación y concreción de un método de trabajo que pueda ser útil a los estudiantes en el desarrollo de sus futuras actividades profesionales.

A modo de conclusión se puede resaltar el hecho de haber introducido el trabajo en grupos cosa que es inusual en la Universidad, donde priva una rigidez decimonónica impuesto por el sistema educativo actualmente en uso, así como un afán competitivo individualista cuyo objetivo es únicamente la consecución de un expediente académico mucho más brillante que el de los compañeros.

Además también se ha introducido el tema de la lectura crítica de los medios periodísticos no únicamente como objetivo de actualidad sino enfocada al análisis del contenido científico de algunas noticias con connotaciones geológicas. También fue una buena ocasión para ilustrar a los estudiantes con el fin de realizar una lectura crítica y recopilación de los datos científicos disponibles sobre diversos tipos de flujos gravitativos de sedimento (aludes, aludes nivales, etc.). Finalmente también se cumplió el objetivo de realizar un análisis general y una discusión en conjunto del tema tratado después de la visión y valoración de la cinta de video ya mencionada.

A mi entender el balance final de este proceso fue bastante positivo.

\* \* \* \*

El segundo ejemplo, muy diferente del anterior pero con unas connotaciones similares, corresponde a una explicación de lo sucedido cuando el volcán del Nevado del Ruiz entró en actividad y ocasionó la pérdida de una gran cantidad de vidas humanas.

Este ejemplo se ha estructurado de una manera similar a la propuesta didáctica que presenté para este caso específico a un grupo de maestros y profesores en el marco del "Primer Sympòsium sobre l'Ensenyament de les Ciències Naturals" celebrado en la ciudad de Vic en marzo de 1986. Fue realizado a partir de un artículo de divulgación publicado en aquél mismo año (COLOMBO y VILARRASA, 1986). Aquí, a partir de una introducción de impacto, se concretan toda una serie de conceptos y actividades que en sí mismo constituyen una propuesta didáctica casi completa.

"Armero. Miércoles 13 de Noviembre de 1985.

Son las nueve de la noche. Sobre el horizonte, como cada día, se levanta una espesa y oscura columna de gases. Es la hora de la cena. Hace un poco de calor y por las ventanas abiertas se oyen los aparatos de televisión.

Empieza a oscurecer. De la cima de la montaña se destacan unos resplandores parecidos a una bola de fuego. De pronto empieza a llover intensamente. Nada de esto nos inquieta, ya que desde hace tiempo estas señales son habituales.

El chaparrón ha cesado y empieza a caer una nevada de cenizas como la que hace ya dos días cubrió los pastos donde pacía el ganado.

Hacia las once de la noche se oye un rumor sordo y prolongado como de piedras que caen en los tejados. Los habitantes empiezan a alarmarse a medida que el estruendo aumenta y va tapando los sonidos televisivos. El estruendo se hace ensordecedor, parece un machaqueo de cantera, parece una manada de caballos al galope.

Al abrir la puerta de casa vemos una pared inmensa formada por rocas, barro, árboles y piedras que avanza hacia nosotros... "

Este podría ser el inicio de la catástrofe que se abatió sobre la ciudad de Armero y poblaciones vecinas, situadas en la región central de Colombia.

Durante los días siguientes, los diferentes medios de comunicación nos hicieron llegar la magnitud de la devastación: cifras muy elevadas de muertos, imágenes dantescas y el espectáculo siempre renovado de las ayudas internacionales que llegan cuando es demasiado tarde.

Hoy, después de los reportajes sensacionalistas y del impacto del primer momento, hay que plantearse e intentar dar una respuesta a estas preguntas:

- ¿Qué pasó en Armero?
- ¿Por qué sucedió?

- ¿Pudo evitarse?

La introducción impactante de los hechos del Nevado del Ruiz constituye en sí misma un tema sobre el que se puede montar un centro de interés y de actividad que, motivado por un hecho trágico, proporciona motivos suficientes como para hacer una valoración de lo sucedido, de la prevención de los riesgos naturales y de los aspectos geopolíticos que ello comporta.

Podemos proponer al grupo-clase la constitución de diversos equipos de trabajo sobre los siguientes temas:

### 1.- Explicación de los hechos

- \* Recopilación de las noticias proporcionadas por los diferentes medios de comunicación:
  - periódicos,
  - revistas, radio, televisión, etc.
- \* Confección de un mural explicativo, con "collage", etc.
- \* Redacción y explicación de un trabajo explicativo de los hechos.

### 2.- ¿Qué ha pasado?

- \* Situación geográfica de la zona afectada:
  - localización del volcán en América del Sur,
  - ubicación en Colombia,
  - situación de las zonas afectadas.
- \* Trayectoria de las corrientes destructivas:
  - hechos históricos conocidos ya desde antiguo,
  - circulación de los ríos principales,
  - sobreimposición de los flujos destructivos a la red de drenaje principal.
- \* Incidencias sobre las poblaciones:
  - recopilación de las noticias de los periódicos,
  - testimonios orales de los protagonistas (radio, televisión, etc.).

### 3.- ¿Por qué ha sucedido esto?

Asociadamente con el grupo anterior se puede recopilar toda la información disponible sobre:

- \* Explicación científica de los hechos.
- \* Fenómenos físicos del movimiento de los materiales en cuanto a su naturaleza, como son los gases, las cenizas, los piroclastos, las lavas, etc.
- \* Acción e impacto sobre las condiciones geográficas de la zona:
  - fusión de las nieves,
  - flujo masivo de materiales,
  - tipos de corrientes densas y viscosas y su incidencia y actuación esperadas.



- \* Impactos sobre las poblaciones afectadas.

#### 4.- ¿Podrían haberse evitado los daños?

- \* Actividad del volcán desde tiempos históricos antiguos.
- \* Análisis de sus actividades pasadas más inmediatas.
- \* Recopilación de la información científica:
  - ¿qué es un volcán?,
  - volcanes en Sudamérica,
  - tipo de volcán,
  - tipos de materiales emitidos,
  - recopilación de las informaciones sobre las actuaciones previsibles del Nevado del Ruiz.
- \* Actitud de las autoridades locales y nacionales.
- \* Conclusión: Seguro que los daños pudieron evitarse, sobre todo los daños que afectaron a la actividad y a las vidas humanas.

#### 5.- Análisis global

- \* Ubicación de los países con riesgos volcánicos elevados.
- \* Situación de los países según su grado de riqueza:
  - régimen socialista,
  - régimen capitalista,
  - tercer mundo.
- \* Actuación de los diversos países respecto a los peligros naturales:
  - caso de México,
  - caso del Japón,
  - caso de Colombia.
- \* Régimen político y tipo de sociedad existente actualmente en Colombia:
  - país del Tercer Mundo,
  - actuación del Cartel de Medellín,
  - situación política confusa:
    - . guerrilla,
    - . bandidismo,
    - . injusticia social,
    - . militarismo
  - + opresión indiscriminada,
  - + represión brutal del asalto guerrillero al Tribunal Supremo de la Nación, etc.
- \* Valoración geopolítica de los hechos.
- \* Deducción final de que este desastre al igual que otros de características similares pudo haberse evitado si las autoridades del país hubieran destinado un mayor presupuesto a los organismos de Protección Civil que a las Fuerzas Armadas y demás Cuerpos represivos.
- \* Debate geopolítico final.

La propuesta didáctica esbozada a partir de una noticia con un componente geopolítico importante, daría pie para hacer una valoración de éste y de otros hechos similares. Pero hay que tener en cuenta que vamos más allá, es decir, se propone hacer una valoración no sólo a partir

del punto de vista exclusivamente de la enseñanza de la Geología, sino que se propone realizar, también, un análisis geopolítico. En conjunto, se propone realizar una valoración global de los hechos entendida como una relación interdisciplinaria de varias materias conexas al análisis de unos hechos concretos.

A modo de conclusión creemos que ni las personas ni los estudiantes son seres unidimensionales, sino que son seres plurales. Por tanto, el tipo de educación debe ser también plural en el ámbito de la enseñanza, tanto por lo que se refiere a aspectos políticos como aspectos de interrelación de las diversas materias que, relacionadas con la Geología se imparten de una manera rígida y compartimentada que las aísla del entorno social de los estudiantes, a los que, en definitiva va dirigido todo el Sistema Educativo.

Hasta aquí la propuesta didáctica de cómo la utilización de un hecho doloroso, con connotaciones geológicas, puede servir tanto para un análisis científico del mismo con un centro de atención en los volcanes y su comportamiento, como para hacer una valoración geopolítica de lo que significa esa actividad volcánica en el marco de la región donde ha sucedido.

Hay que tener en cuenta que uno de los objetivos de esta Ponencia es la de proporcionar las herramientas para que con un poco de imaginación podamos interesar a nuestros estudiantes en algún aspecto árido del temario a partir de unas noticias impactantes. Esto no quiere decir, ni mucho menos, que sólo debamos actuar cuando se produce un hecho como el comentado, sino que esto puede servir para dinamizar el programa e incidir sobre algunos aspectos del mismo que en un momento dado pueden quedar un tanto diluidos. No es una panacea, se trata sólo de modificar un poco el temario para agilizarlo y amenizarlo.

\* \* \* \*

Finalmente, a nivel de E.G.B. pude realizar una experiencia en Octubre de 1987, en una escuela de Barcelona.

A partir de algunas noticias periodísticas que hablaron del hallazgo de unos rastros de pisadas muy espectaculares en unos materiales carbonatados en las inmediaciones de la localidad de Vallcebre, monté un centro de interés para que los estudiantes pudieran experimentar el sistema de investigación en sí mismos, a la vez que les obligaba a organizarse y poner sus datos en común.

Sin haber proporcionado ninguna idea previa, aparecí un día por una clase de 4º de E.G.B. (10 años), y como los vecinos de la clase paralela también estaban interesados, se unieron a nosotros organizan

do un grupo de unos 60 chavales. Les mostré que es lo que se veía en la exposición de las fotos de campo tomadas en la pared donde aparecieron las pisadas y nos hicimos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es esto?
- ¿Cómo podemos saber qué es?

En principio, y de una manera inductiva, empecé enseñando algunas diapositivas donde se veían algunos tipos de animales actuales (sobre todo cuadrúpedos) y los diferentes tipos de pisadas y de huellas que éstos iban dejando al trasladarse de un sitio hacia otro. Además les fui mostrando cómo el mismo animal cuadrúpedo podía generar huellas diferentes según fuera el tipo de traslación efectuada. Son diferentes, por ejemplo, las huellas del mismo caballo cuando éste va al paso, va al trote o va al galope.

Una vez mostrado todo esto, les sugerí que en función de lo que les había mostrado a partir de las diapositivas de la noticia periodística, pensarán cómo se debería hacer para llegar a una conclusión lógica correcta.

Sugerimos que se convirtieran en investigadores y que aplicaran el método científico al estudio de ese caso.

El enunciado era:

- primero observar,
- segundo analizar,
- tercero deducir e interpretar.

Una vez ya ilusionado el grupo-clase, lo dividimos en dos subgrupos; unos serían los "investigadores" y otros los "pisadores".

El grupo de los "pisadores" salió primeramente al patio de la escuela donde, también por grupos más reducidos, se convirtieron en pequeños o grandes animales diferentes. Unos constituyeron un cienpiés muy largo, otros se pusieron a saltar con los dos pies juntos, y finalmente otros constituyeron unos animales un tanto estrafalarios consistentes en que un estudiante caminaba con las manos mientras otro lo llevaba en forma de "carretilla".

Para que el conjunto estuviera a punto, escogimos otros estudiantes que iban marcando con tiza en el suelo del patio la situación de las extremidades de los animales que se apoyaban sobre el suelo, a medida que éstos se iban desplazando. El resultado fue que en diversos rincones del patio de la escuela, sin que se divisaran unos de otros, aparecieron conjuntos de huellas diferentes.

En un momento dado el proceso se detuvo, los "animales" se inmovilizaron y pasaron a formar parte de un "Museo de

Historia Natural", a la vez que el grupo de "investigadores" salía al patio y empezaba a dibujar y a medir las diferentes trazas de huellas pintadas en el suelo.

Además, una vez los "animales" ya habían sido vistos por los otros estudiantes, se deshacían y a su vez se convertían en "investigadores" de las otras huellas diferentes a las suyas.

Al final tuvimos todo el patio de la escuela lleno de chavales que medían, contaban y dibujaban huellas aisladas y conjuntos de trazas de las mismas.

Cuando este proceso de observación estuvo razonablemente acabado, subimos a la clase para poner los datos en común y seguir razonando sobre el tema.

El proceso de análisis consistió en poner todos los datos en común y sistematizar los tipos de trazas que pudieran agruparse por similitudes y diferencias. Al final se estuvo de acuerdo en que existían diversos grupos de huellas diferentes.

Entonces llegaron a pensar en alguna posibilidad parecida a que pudiera tratarse de animales diferentes que se movieran de una manera similar o de animales muy parecidos que se movieran de manera diferente.

En este punto les pasamos otro grupo de diapositivas en las que se mostraban diferentes tipos de huellas teniendo muy en cuenta la envergadura del animal, su constitución específica, la localización de las extremidades y el tipo usual de traslación.

Y ya se encontraron preparados para establecer alguna comparación entre lo ya sabido y visionado y lo que habían encontrado en el patio. Es decir, se hallaban a punto para integrar los datos y ensayar algún tipo de interpretación.

Pudieron deducir que los grupos de huellas diferentes (manos y pies de la "carretilla") debían corresponder a un animal que se desplazara lentamente, con las patas debajo del cuerpo, y con pares de patas diferentes (las anteriores muy diferentes a las posteriores).

En el caso de los pares repetitivos de huellas iguales y situadas a igual distancia las unas de las otras, debían corresponder a un animal que se trasladara con los dos pies juntos y mediante zancadas más o menos uniformes. Pudieron deducir que se trataría posiblemente de un animal con dos patas que se trasladaba mediante saltos.

Finalmente, el grupo de huellas más espectaculares, constituido por una serie muy repetitiva de impresiones muy

seguidas entre sí debían corresponder a un animal bastante grande (envergadura lateral del orden de casi un metro) que se despalzará de una manera un tanto torpe, a poca velocidad relativa y con unas patas colocadas muy probablemente a ambos lados del cuerpo, antes que debajo del mismo. Casualmente este último grupo de huellas se parecía extraordinariamente a las observadas en campo.

Dipusimos ese día de algunos gráficos y diapositivas de trazas de movimientos de tortugas, lo que ligado al medio sedimentario conocido para los carbonatos de Vallcebre, así como los restos fósiles encontrados a esos niveles, nos condujo a la conclusión, interpretando que esas huellas pertenecieron a algún tipo de Quelonio (Tortuga) que, siendo de grandes dimensiones se desplazaba lentamente hace unos 65 millones de años por una charca con aguas tranquilas en las que existía una deposición de barros carbonatados muy importante.

\* \* \* \*

A modo de conclusión general, lo que se propone en este trabajo es tener

un espíritu abierto y receptivo para saber integrar cualquier noticia de actualidad, con una entidad geológica evidente, en el sistema educativo con el fin de dinamizar y agilizar la programación vigente. Esto no es una panacea general, ni creo que sea necesario insistir en que no se debe utilizar únicamente este tipo de recurso didáctico que os propongo para desarrollar todo el temario, sino que esto debe ser aplicado de una manera puntual y efectiva con el fin, también, de mostrar a nuestros estudiantes la importancia y el interés cotidiano de la Geología.

#### BIBLIOGRAFIA

- \* BRUNER, J.S. (1986). "Toward a Theory of Instruction". Belknap Press of Harvard University Press.
- \* COLOMBO, F. y VILARRASA, A. (1986). "Tot alló que volies entendre sobre el Nevado del Ruiz". Cavall Fort nº 564, pp. 16-19. Barcelona.