

## LA EVALUACIÓN DE ACTITUDES EN EL TRABAJO DE CAMPO EN RELACIÓN A LA CONSERVACIÓN DE LOS YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS

*Students' attitude in field activities related to conservation of paleontological sites*

Antoni Vilaseca (\*) y Joan Bach (\*\*)

### RESUMEN:

*En este artículo se presentan los resultados de un trabajo que tuvo como objetivo analizar las actitudes de los alumnos respecto al interés por los fósiles y la conservación de los yacimientos paleontológicos, describiéndose el cambio que sufrieron estas actitudes después de un programa didáctico centrado en su estudio. A partir de los resultados obtenidos, se propone una estrategia para la conservación de estos yacimientos.*

### ABSTRAT:

*This paper presents the results of a work focused on the analysis of the students' attitude towards fossils and paleontological sites. We describe the change in attitude after implementation of a didactic program. From the gained knowledge, a strategy for paleontological sites conservation is proposed.*

**Palabras clave:** *actitudes de los alumnos, trabajo de campo, conservación de yacimientos.*

**Keywords:** *student's attitude, field activities, paleontological sites conservation*

### ¿UN PROBLEMA DE DIFÍCIL SOLUCIÓN?

Actualmente se está planteando con mucha insistencia el problema general de la protección de los yacimientos geológicos y los paleontológicos en particular. A pesar que la ley para la conservación de los espacios naturales incluye las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y todos los elementos de la geología de un interés especial por su singularidad; todos ellos han sido poco atendidos desde esta perspectiva. Por ello es necesario aumentar el interés para la protección y el tratamiento de las singularidades geológicas ya que el nivel de concienciación social es sensiblemente inferior al de la fauna y flora (Elizaga et al. 1994). En nuestro trabajo hemos abordado el problema de la conservación de los yacimientos paleontológicos a partir de las situaciones que se presentan cuando se utilizan como un recurso didáctico.

Existen diversas iniciativas con el fin de proteger la integridad de los yacimientos y los restos que poseen, ya que de no hacerlo la pérdida de información puede ser irreparable. Clasificar los yacimientos paleontológicos en función de su fragilidad puede ser una vía que dé buenos frutos, así Elizaga y sus colaboradores consideran tres niveles de protección: el primer nivel para aquellos yacimientos con fósiles de poca importancia científica, el segundo para los que contienen restos fósiles de mayor interés y un tercer nivel para aquellos que tienen un contenido de gran interés y es necesario protegerlos íntegramente (Elizaga et al. 1994). Esta catalogación permite abordar de forma razonable su gestión ya que se podrían diseñar distintas medidas de protección en función del tipo de yacimiento.

Uno de los problemas que se puede plantear cuando se diseña la gestión de un yacimiento es la posibilidad de su divulgación. Muchas veces se ha planteado el problema de aunar su conservación y su aprovechamiento para el estudio de campo en los programas didácticos. El tema de los fósiles es siempre interesante para los alumnos y su estudio en el campo puede ser una estrategia de motivación. Cuantas veces no se han sentido seducidos por el "misterio que encierra un fósil" o la emoción de su descubrimiento (Brusi 1992). Estos trabajos de campo tienen un gran interés didáctico ya que representa el laboratorio ideal para el estudio de la Geología, y además permiten hacer una síntesis de los diferentes contenidos, lo cual da lugar a situaciones de gran interés para el aprendizaje.

Pero cómo podemos evitar el peligro que supone la recolección de muestras por parte de los alumnos? Un cálculo sencillo demuestra que, por poco que trabajemos en un yacimiento, la cantidad de muestras recogidas sería enorme, y, por tanto, la pérdida de información irreparable.

Otro de los problemas que tienen los yacimientos es la existencia de aficionados a la paleontología que ven en los fósiles un objeto curioso y digno de ser coleccionado. Es difícil decidir el efecto positivo de estas actitudes, sin duda fomentan el interés por la paleontología pero también causan un gran impacto en las zonas ricas en fósiles. ¿Cómo podemos proteger los yacimientos de estas intervenciones? ¿Podemos mantener en secreto las investigaciones para no divulgar la localización de los yacimientos? Es difícil renunciar al modelo de divulgación científica a causa de estos problemas.

(\*) IES Torreforta. Tarragona. E-mail: avilasec@pie.xtec.es

(\*\*) Dpto de Geología, UAB. 08193 Bellaterra (Barcelona). E-mail: jbach@blues.uab.es

El problema del trabajo didáctico con los alumnos está muy relacionado con todo aquello que hace referencia a su conservación. Un trabajo que tenga su centro de interés en la paleontología puede aumentar las ansias de coleccionismo de los alumnos y sumarse así al problema mencionado del impacto directo que puede tener el trabajo de campo. Este planteamiento hace que el diseño de la acción didáctica tiene que tener en cuenta estas actitudes y intentar incidir sobre ellas. Este ha sido el planteamiento del trabajo que describimos en este artículo.

Nuestro trabajo partió de la colaboración con el Centro de Educación Ambiental "El Reboll" de Montblanc (Tarragona). En dicho centro se diseñaron actividades didácticas en el marco de un programa llamado *Una ventana al pasado* cuyo tema central era el estudio paleontológico. En el planteamiento inicial de las actividades había una prioridad indiscutible: la necesidad de concienciar a los ciudadanos respecto al interés para la conservación del patrimonio paleontológico de la comarca.

En nuestra investigación hemos intentado estudiar los problemas que señalábamos anteriormente, analizar las actitudes de los alumnos y como cambian cuando realizan un trabajo de campo. Nuestro objetivo era doble; por una parte diseñar actividades que aumentasen el interés por la paleontología, y por otra, aumentar la concienciación sobre la necesidad de proteger los yacimientos. Nos planteamos estudiar, ¿qué estrategias teníamos que adoptar para poder hacer un trabajo didáctico en un yacimiento sin poner en peligro sus valores paleontológicos? Creemos que la discusión de los resultados del trabajo pueden tener un interés general ya que contienen elementos que pueden ayudar en el diseño de las actividades de campo que proponemos a los alumnos.

## ¿COMO EVALUAMOS LAS ACTITUDES?

El problema que hemos planteado se presenta como una cuestión actitudinal, como una interacción entre diferentes actitudes. Por ello para intentar su resolución era necesario plantearse la evaluación de las actitudes de los alumnos y el cambio que experimentan después de realizar las actividades que se han programado.

Estas actividades responden a una estrategia concreta, siguiendo los planteamientos de Tamir para el trabajo práctico, intentan ser una investigación dirigida más que una comprobación de fenómenos (Tamir 1992); una observación en función de un problema planteado (Bach et al. 1988 y Brusi 1992). Responden a la óptica de la "resolución de situaciones problemáticas" (Jaén y Bernal 1993 y Caballer et al. 1993). El programa "una ventana al pasado" es una simulación de una investigación científica en la que los alumnos son la parte activa: los investigadores.

Según el planteamiento inicial del trabajo los contenidos actitudinales tuvieron gran importancia ya que en ellos estaba la clave para llegar a nuestro

objetivo principal. Es difícil concretar qué entendemos por una actitud y matizar todo su significado, nosotros consideramos que era "una disposición aprendida para responder consistentemente de una forma favorable o desfavorable a un objeto social determinado" (Ortega et al. 1992). Es necesario matizar estas disposiciones ya que no son sencillas y tienen diversas dimensiones.

En los trabajos en los cuales se hace referencia a aspectos actitudinales muchas veces se manifiesta la correlación entre las diferentes actitudes. Estas relaciones, al estar en un marco eminentemente afectivo, pueden establecer disposiciones que no estaban previstas en la acción didáctica.

El objetivo del trabajo se ha concretado en evaluar las actividades que se proponían en el programa "una ventana al pasado" en lo que hace referencia a la triple dimensión de los contenidos: actitudes, conceptos y procedimientos (Vilaseca y Bach, 1993). Al estar implicados en el diseño de las actividades y en su realización, el modelo de investigación didáctica que hemos seguido está dentro del marco de los modelos de investigación-acción.

El esquema de trabajo realizado sigue las pautas del modelo propuesto por Hopkins (1989). El plan de trabajo que seguimos consiste en lo que el llama la espiral de investigación y se puede concretar en distintas fase que permiten plantear los problemas, obtener resultados y analizarlos para replantear el trabajo. En nuestro caso el planteamiento en espiral ha sido muy útil ya que no teníamos ningún método contrastado de evaluación. Por este motivo hemos hecho tres ciclos en la investigación, en cada uno hemos utilizado la información que teníamos para modificar los materiales de evaluación. Así ha sido posible diseñar, probar y elaborar de nuevo todos los materiales.

Muchos especialistas exponen diversos problemas respecto el análisis de los contenidos actitudinales ya que es difícil encontrar un método fiable para su evaluación. Actualmente parece que el método más utilizado es la realización de cuestionarios de tipo Likert a partir de los cuales se elaboran diferentes índices y coeficientes que permiten su análisis (Ortega et al. 1992). Estos métodos permiten hacer un tratamiento estadístico y valorar la fiabilidad de las diferentes cuestiones para obtener una consistencia interna de los cuestionarios y unos instrumentos estables de medida.

Para conseguir este objetivo hicimos una distribución al azar de la cuestiones que hacían referencia a los distintos aspectos que se queríamos evaluar. Hicimos una escala de cuatro grados para las respuestas, de esta forma podíamos obtener unos índices de forma directa y con un tratamiento muy sencillo de los datos.

En los cuestionarios los alumnos debían identificar hasta que punto estaban de acuerdo con una serie de afirmaciones según la puntuación siguiente:

- 3. Estoy de acuerdo o conozco muy bien...
- 2. Estoy casi de acuerdo o conozco un poco...
- 1. No estoy de acuerdo o conozco muy poco...

- 0. Estoy en total desacuerdo o no conozco en absoluto...

El trabajo partió de un análisis para concretar los aspectos más interesantes que se podían analizar. Los que hacen referencia al respeto a los yacimientos pueden tener dos aspectos diferentes: por un lado la conciencia que tenían los alumnos respecto al interés de la conservación; y por otro, su actitud frente el coleccionismo indiscriminado que afecta a la integridad de los yacimientos. Este fue un aspecto importante en el trabajo ya que se partía de la hipótesis que el conocimiento de los fósiles podía motivar su estudio pero también aumentar las ansias de coleccionismo de los jóvenes. Parecía, por tanto, un problema de interacción de actitudes.

Las afirmaciones que se presentaban a los alumnos en el cuestionario hacían referencia a estos aspectos, los cuales se concretaron en:

- A- Conocimiento de los temas de paleontología. Las cuestiones se referían a la información que tenían los alumnos sobre los fósiles y sobre los yacimientos cercanos a su residencia.
- B- Interés por conocer aspectos relacionados con los fósiles. Se proponían afirmaciones para poder determinar el interés de los alumnos respecto las informaciones que les han podido llegar acerca de los fósiles o de temas relacionados con la Paleontología.
- C- Predisposición para hacer una acción que hiciera referencia a algún tema relacionado con la Paleontología.
- D- Respeto e interés para la conservación de los yacimientos. En este aspecto se matizó la concienciación sobre la conservación del yacimiento (aspecto D1) y la actitud frente a la recolección indiscriminada de fósiles (aspecto D2).

Nombre: ..... Edad: ..... años  
 Escuela/Instituto: ..... Data: .....

Pronto realizaras una actividad para estudiar los fósiles. Realizaremos una salida de campo e investigaremos algunas "cosas" relacionadas con la vida de algunos fósiles.

Para conocer ¿cual es el interés que tienes en este tema? te pedimos que contestes con sinceridad las cuestiones que te planteamos. De esta manera nos podrás ayudar a saber cuales son las cosas que interesan a los jóvenes de nuestro país.

Pon en el recuadro de la derecha un número de acuerdo con la puntuación siguiente:

- 3: estoy de acuerdo o conozco muy bien ...
- 2: estoy casi de acuerdo o conozco un poco ...
- 1: no estoy de acuerdo o conozco muy poco ...
- 0: estoy en total desacuerdo o no conozco en absoluto ...

Estas de acuerdo, o conoces los hechos siguientes ...		A	B	C	D
1	Estoy muy bien informado de los lugares de mi comarca donde se pueden encontrar fósiles.				
2	Conozco muchos nombres de fósiles				
3	Cuando por televisión emiten un documental que habla de fósiles intento verlo y no cambio casi nunca de cadena.				
4	Muchas veces me he preocupado por los fósiles y dónde se pueden encontrar.				
5	El estudio de los fósiles puede ser muy importante para conocer muchas cosas de nuestra comarca.				
6	Si conociera algún grupo de jóvenes que estudiase los fósiles de mi comarca, me gustaría colaborar con ellos en mi tiempo libre.				
7	Creo que es malo que mucha gente vaya a buscar fósiles a los yacimientos.				
8	Creo que sabría donde ir a buscar fósiles si tuviese que hacer un trabajo de paleontología.				
9	Conozco fósiles característicos de la historia de la Tierra como los trilobites.				
10	Me gustaría participar en campos de trabajo en verano para estudiar los fósiles.				
11	A veces leo libros o revistas que hablan sobre los fósiles.				
12	Me gustaría colaborar con un museo de paleontología y ayudarlos en su trabajo.				
13	Creo que sería bueno que a todos los que les gustara la paleontología pudieran ir a buscar fósiles a los yacimientos.				
14	Los aficionados a la paleontología que buscan fósiles en los yacimientos para tener sus colecciones hacen un trabajo muy positivo para la ciencia.				
15	Si fuese de viaje a un lugar donde hubiese yacimientos de fósiles iría a visitarlos a su museo.				
16	Considero que la profesión de paleontólogo es muy útil para la sociedad en la que vivo				
17	Conozco los museos donde hay fósiles que se encuentran cerca de donde vivo.				
18	Creo que la venta y el comercio de fósiles es muy positivo.				
19	Algunas veces he ido a estudiar algún yacimiento de fósiles.				
20	Creo que tendríamos que proteger los yacimientos de fósiles.				

Figura 1.- Ejemplo de cuestionario para la evaluación de las actitudes.

En la figura 1 se puede observar un ejemplo de estos cuestionarios. Las afirmaciones que hacían referencia a estos aspectos están distribuidas al azar y algunas son equivalentes. Con esto pretendimos detectar la fiabilidad de las respuestas de los alumnos.

La evaluación de las actitudes mediante estos cuestionarios se hizo antes y después de realizar las actividades del programa. En ambos casos el tipo de evaluación era similar, algunas afirmaciones eran distintas pero hacían referencia a los mismos aspectos. La comparación de las puntuaciones de los dos cuestionarios nos pareció que podía servir para determinar si la acción que se había hecho, había producido algún cambio en las actitudes de los alumnos.

Para contrastar los resultados obtenidos mediante estas pruebas, se hicieron entrevistas a un grupo de alumnos y a los profesores que intervenían en las actividades. Las entrevistas fueron diseñadas para obtener información respecto los mismos aspectos que se estudiaban en las pruebas escritas, su contenido se transcribió íntegramente después de la grabación y a partir de estas transcripciones analizamos las respuestas mediante redes sistémicas y comparamos los resultados con los obtenidos, con los mismos alumnos, mediante las entrevistas.

La investigación se hizo con una muestra de alumnos que realizaron las actividades. Las pruebas fueron contestadas por seis grupos, con un total de 123 alumnos, las entrevistas se hicieron a seis alumnos de dos grupos distintos y a los profesores implicados en la actividad. Los alumnos que participaron eran de Geología de COU, primero y tercero de BUP y séptimo y octavo de EGB. En un primer ciclo de la investigación se hizo el estudio con un grupo de Geología de COU y con algunos alumnos de primer curso de BUP. Después de volver a elaborar los cuestionarios se estudiaron los otros grupos de geología de COU, y en un tercer ciclo los de tercero de BUP y los de EGB. En los dos últimos ciclos se hicieron las entrevistas de forma paralela a las pruebas escritas.

## RESULTADOS Y VALORACIÓN DEL ESTUDIO

Después de realizar las distintas fases de la investigación se han podido obtener numerosos resultados acerca de las ideas de los alumnos antes y después de hacer las actividades. Para analizar dichos resultados nos parece interesante comentar la variación de las puntuaciones que se han obtenido en los diferentes aspectos en cada grupo de alumnos y también el cambio en el total de alumnos estudiados.

Los cuestionarios permiten obtener diferentes índices que dependen del tratamiento que se haga de los datos. Una forma rápida de tratarlos es comparar la puntuación que se ha obtenido en cada grupo de alumnos en el estudio inicial y final de la actividad. También se puede comparar las puntuaciones del total de alumnos respecto los aspectos que se han planteado en el trabajo. Las varia-

ciones que se han obtenido se comparan con los datos que teníamos de las entrevistas para tener una referencia de la validez de los resultados.

Los primeros resultados elaborados permitieron replantear el método de evaluación y modificar los cuestionarios con el objetivo que los resultados fueran menos ambiguos. La gráfica de la figura "2" muestra la media de los índices globales antes y después de las actividades, así como la variación de cada aspecto respecto al total de alumnos.

Se puede comprobar cómo el aspecto "A" aumenta muy poco en los diferentes grupos. Este aspecto se refiere a la información que tienen sobre

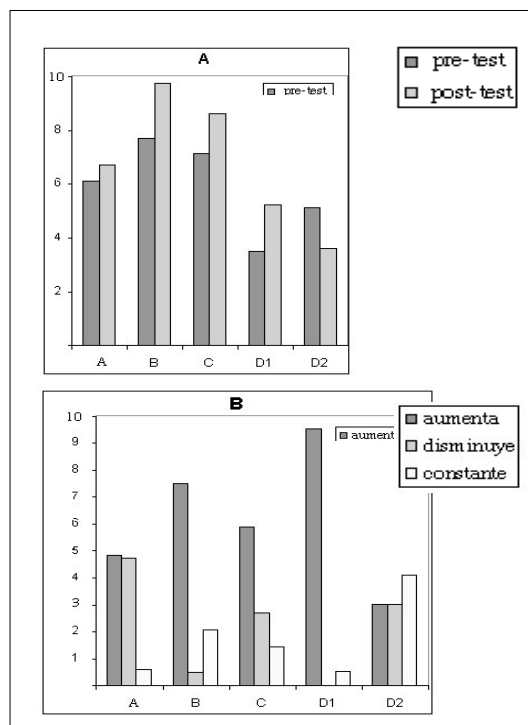


Figura 2.- Resultados de las puntuaciones obtenidas en los cuestionarios: A) media de los índices globales, antes y después de las actividades. B) variación de cada aspecto respecto al total de alumnos.

fósiles y yacimientos fosilíferos. Tienen, en general, muy poca información ya que, según las entrevistas, sólo algunos alumnos habían trabajado el tema en su curriculum y además las actividades no se refieren al conocimiento sistemático de los fósiles.

El aspecto que se refería al interés por conocer fósiles aumenta en todos los grupos de forma significativa, aumenta en un 76% de los alumnos, se mantiene constante en un 20,7% y solo disminuye en un 4,7%. Este aspecto también puede ser evaluado a partir de las transcripciones que se hicieron de las entrevistas. Así algunos comentarios que se registraron fueron:

–“Me interesa el tema.../... y aún me interesa más después de la salida. Antes también pero creo que no los conocía bien; después de la salida mucho más”.

-“Si haces estos trabajos te interesa el tema...”

Se constata que hay un interés inicial que aumenta después de la actividad.

Otro aspecto que podemos analizar está muy relacionado con el anterior, es la predisposición que tenían los alumnos para dedicar su tiempo a algún trabajo de paleontología. El índice de este aspecto aumenta de forma general en menor medida que el anterior ya que las cuestiones se referían a la dedicación de mucho tiempo para la realización de trabajos o estudios sobre el tema.

El análisis de estos dos índices permite valorar de forma positiva el trabajo en lo que respecta al aumento de motivación para el estudio de la paleontología. Se constata la utilidad del trabajo en este sentido y la facilidad de “seducir” al alumnado con la descubierta de los fósiles y el misterio que encierran .

La evaluación de la conciencia de la necesidad de conservación de los yacimientos tuvo unos resultados dispares. El aspecto D1 aumenta de forma significativa en todos los grupos y también si analizamos el total de alumnos: aumenta en un 95,1% de los casos (figura 2). En las entrevistas se ha podido constatar que todos los alumnos reconocen la necesidad de protección y, en cierta forma, el problema de la desaparición de restos fósiles, antes y después de las actividades.

El aspecto D2, en cambio, se mantiene constante en la mayoría de los grupos. Aumenta solo en un 30,1%, disminuye en una misma proporción y se mantiene constante en un 40,8% de los alumnos (figura 2). Esto indica que no hay una mejora de las actitudes de conservación del yacimiento cuando se hace referencia al coleccionismo o a trabajos no relacionados con una investigación científica.

Algunos alumnos que en los tests tenían una puntuación muy baja, muestran en las entrevistas como no son conscientes de la pérdida de información que esta implícita en la extracción indiscriminada de fósiles de un yacimiento. Para matizar un poco más estas actitudes nos parece interesante comentar una entrevista en la cual el entrevistador planteó a una alumna este problema:

Alumna (A)- ... me gustaría hacer una colección. Lo que pasa es que esto de coger fósiles... no sé.

Entrevistador (E)- ¿Ves algún problema en ello?

A- De hecho están allí y si nadie lo sabe... Es el mismo efecto que si tu los coges... ¡Si que los cogería!

E- Piensa que si los coges ya nadie los podrá estudiar.

A- Eso también es cierto. Pero si los coges... Aunque creo que para hacer un estudio si que se pueden coger.

E- ¿Así los cogerías para hacer una colección en casa?

A- Si fueran fósiles raros quizás los daría a un

centro para estudiarlos... Después: ¡que me los devolvieran! (ríe)

Se puede observar como el afán de coleccionismo está muy arraigado y la forma como se justifica. De las entrevistas realizadas se constata como la mayoría de los alumnos tienen actitudes similares. Solo dos alumnos se dieron cuenta de la pérdida de información que supone la recolección indiscriminada. No ser conscientes de esta pérdida implica no contar con el peligro que supone el expolio de los yacimientos.

Estos resultados nos muestran que uno de los objetivos principales del trabajo no se había logrado, esto es: aumentar el interés por los fósiles sin aumentarlo para las colecciones. Este hecho, que se puede inscribir en el marco de una interacción entre actitudes, puede representar un peligro para la integridad de los yacimientos. Esto supone, además, un problema más general: este tipo de trabajo puede suponer el fomento del coleccionismo entre el alumnado lo cual puede tener unas consecuencias muy negativas en cuanto a la conservación de nuestro patrimonio natural.

Los resultados obtenidos en los primeros ciclos de la investigación hicieron necesaria la revisión de las actividades para conseguir este cambio de actitud. Nos pareció que una buena estrategia era plantear las actividades a partir de las ideas que manifestaban algunos alumnos en las entrevistas. Estas entrevistas sirvieron para poder seguir el razonamiento que hacían los alumnos con una actitud de defensa de los yacimientos. Así, un alumno contestaba a la pregunta de si le parecía positivo que los aficionados a la paleontología hicieran una colección:

- “No me parece bien ... /... porque si se llevan los fósiles de un sitio que están estudiando un grupo de científicos pierden información, y porque son difíciles de encontrar y hay pocos”.

Otro tipo de razonamiento hacia referencia a la integridad del patrimonio natural. Así, un alumno, muy interesado en cuestiones de conservación ambiental, afirmaba:

-“No haría ninguna colección. Además para esto están las cámaras de fotos no? Vas a coger una mariposa y te la cargas solo para tenerla pegada a un papel; que es lo mismo que tenerla en una fotografía”.

Creemos que estos razonamientos pueden ser la clave de las estrategias que han de tener las actividades para conseguir el cambio de actitud propuesto. Estas estrategias podrían estar fundamentadas en dos ideas importantes: valorar la información que está asociada a un fósil y la “estética” de la educación ambiental.

La propuesta que se hizo a partir de esta evaluación fue que era necesario cambiar las actividades para dar más énfasis al papel investigador de los alumnos. Así se propuso que todos los alumnos que participasen en la actividad fueran considerados investigadores. Las muestras que encontraran se quedarían en el centro y en la ficha de registro se hacía constar el nombre del recolector. A final del

curso escolar se enviaba a cada centro la relación de las especies encontradas en el yacimiento durante toda la campaña y las conclusiones que se habían sacado a partir del estudio de las muestras.

Después de aplicar estas estrategias a los nuevos materiales que se elaboraron y al planteamiento del trabajo paleontológico, los resultados que se obtuvieron fueron un poco más esperanzadores. En la figura "3" se pueden analizar los resultados de un grupo de alumnos que trabajaron con estos planteamientos. Se puede observar como disminuye de forma significativa el interés para realizar colecciones (aspecto D2), manteniéndose el aumento en los otros aspectos. Con todo, el problema del fomento del coleccionismo no tiene un tratamiento fácil y los resultados son, a veces contradictorios.

Estas estrategias no dieron el mismo resultado cuando se trabajaba con alumnos de primaria. En

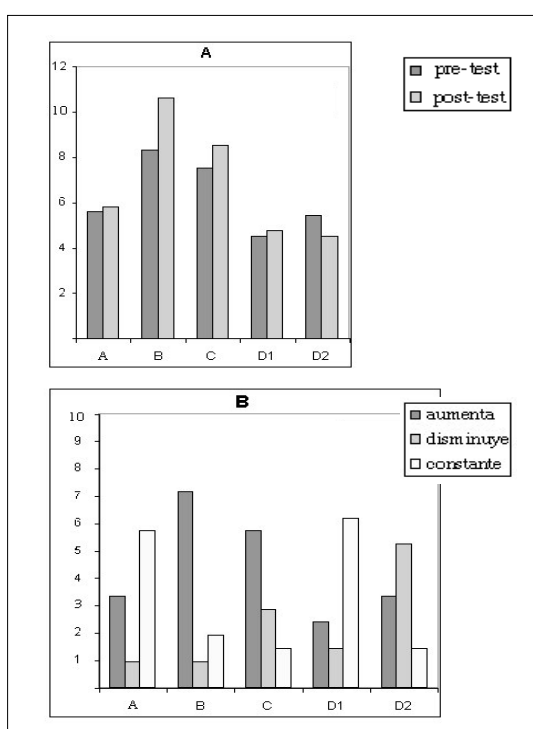


Figura 3.- Resultados obtenidos con un grupo de alumnos al cambiar las actividades y dar más énfasis al papel del investigador. A) media de los índices globales antes y después de las actividades. B) variación de cada aspecto respecto al total de alumnos.

estos grupos la investigación científica no despertó el interés esperado y la actitud general era de coleccionar la mayor cantidad de fósiles posible. Las entrevistas que se hicieron con los profesores de estos grupos mostraron que, a pesar de las actividades previas a la salida de campo, al final se planteaba el trabajo a los alumnos con la idea principal de ¡vamos a buscar fósiles!

La constatación de esta situación hace necesaria la coordinación con los profesores de los distintos

grupos que realizan el trabajo. Es necesario hacer un trabajo de concienciación entre estos profesores antes de plantearse el trabajo con los alumnos. En lo que respecta a las estrategias que parecieron más adecuadas para estas edades no pueden ser las mismas que dieron buenos resultados con alumnos mayores. Es necesario plantear actividades que no requieran la recolección de fósiles, o solo una muestra para el centro. La realización de dibujos, moldes o fotografías sería una buena alternativa a esta recolección.

### DIVULGAR PARA PROTEGER.

El centro de educación ambiental "EL REBOLL" tiene como objetivo aumentar la sensibilidad respecto la conservación del patrimonio natural de la comarca. En este marco, uno de los objetivos era colaborar en la protección de los yacimientos paleontológicos. Después de la experiencia que se ha realizado en la divulgación, a nivel de los alumnos de primaria y secundaria, creemos que es posible realizar esta divulgación de los yacimientos y a la vez conservar su integridad para futuros estudios científicos. Esto es posible si las actuaciones se realizan siguiendo estrategias adecuadas.

El estudio que se ha realizado ha permitido analizar la variación del interés de los alumnos respecto a la paleontología, así como su concienciación respecto a la conservación de los yacimientos. Ha sido interesante analizar la interacción entre estas dos actitudes y como un aumento del interés respecto la paleontología puede también aumentar las ansias de coleccionismo.

Creemos que el estudio puede tener un interés general ya que las estrategias que hemos comentado para evitar este problema se pueden aplicar a otras situaciones análogas. Todo el estudio ha permitido evaluar la dificultad de esta concienciación, la dificultad de luchar en contra de este anhelo de coleccionismo de muchos alumnos. Esto hace que sea necesaria una continua evaluación de las actitudes de los alumnos y del cambio que experimentan al realizar los trabajos que les planteamos. A partir de nuestro trabajo creemos que podemos hacer algunas aportaciones respecto las actuaciones que se pueden hacer para la protección de los yacimientos, su aprovechamiento didáctico y su divulgación general.

Una experiencia interesante en este campo ha sido la que se ha realizado en el yacimiento de calizas litográficas de Cerin (Jura meridional, Francia). La zona tienen un gran interés paleontológico debido a los restos de vegetales, peces y reptiles jurásicos que se han encontrado en un estado de conservación excepcional. El proyecto de conservación del yacimiento se basa en la divulgación de los estudios que se realizan en él. Paralelamente a los trabajos de investigación se han programado conferencias, cursos, etc. De esta forma se consigue que sea considerado como un patrimonio cultural y científico de toda la región y esto permite el desarrollo de proyectos de protección cuando acaben los trabajos de investigación. El objetivo es que a partir de la di-

vulgación el yacimiento no pertenezca solo a los científicos sino que la población lo considere una riqueza local. Así se consigue que esté “bajo la vigilancia de la población local, prácticamente auto-protegido” (Bernier et al. 1994).

A partir de estas experiencias y del trabajo que hemos realizado en la comarca, tanto a nivel de investigación en los yacimientos como en su utilización como recurso didáctico, creemos que para la protección del yacimiento se podría seguir la estrategia que se muestra en la figura “4”. A partir de la investigación paleontológica que se realice en el yacimiento se puede determinar el nivel de protección adecuado. El primer nivel requeriría

una protección integral, con lo cual sería muy restringido su utilización a nivel divulgativo. Un segundo nivel representaría la utilización del yacimiento con fines didácticos bajo el control de un centro de investigación dónde se diseñarían las actividades de divulgación y se utilizaría el material recolectado en el trabajo de campo. Un tercer nivel representaría aquellos yacimientos que tienen poco interés científico y pueden ser utilizados para actividades divulgativas o incluso para los amantes del coleccionismo, siempre bajo un relativo control.

Este planteamiento haría posible que la utilización a nivel divulgativo de los yacimientos no fuera

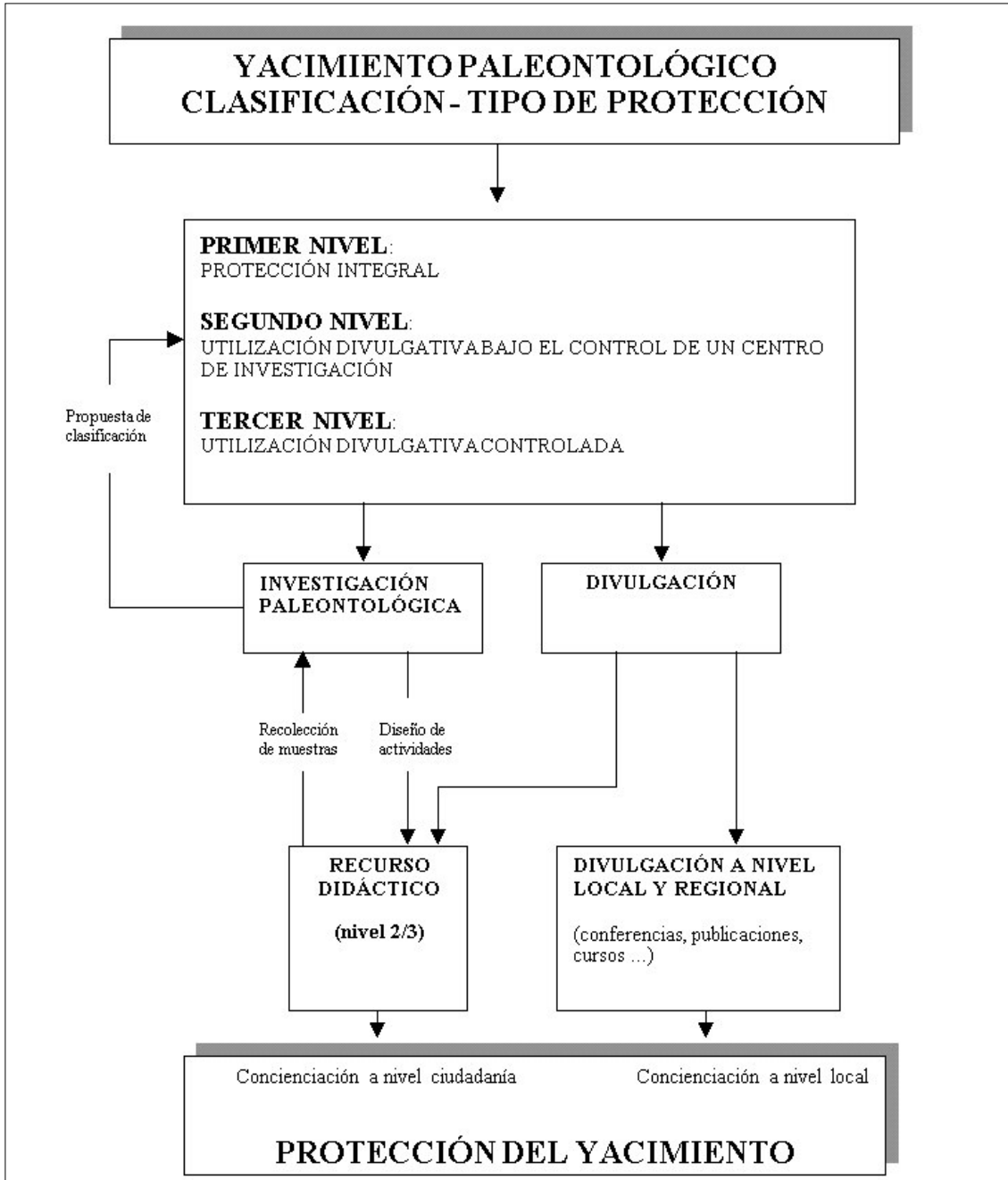


Figura 4.- Estrategia para la conservación de un yacimiento.

algo cuestionable por parte de la comunidad científica sino una estrategia para asegurar su integridad. Una red de yacimientos que dependieran de distintos centros de investigación y que siguieran este modelo de gestión, posibilitaría que todos los ciudadanos pudieran tener acceso a la información relacionada con la paleontología sin poner en peligro la integridad de los yacimientos.

De todo lo expuesto se deduce que la estrategia para conservar los yacimientos no debe ser, en general, esconder su localización o restringir su divulgación. Esto se ha mostrado altamente ineficaz hasta el momento. Se trata de implicar a los ciudadanos en su protección y en mostrar que, dependiendo de la información científica que poseen, algunos no se pueden “tocar” y en otros podemos animar a los alumnos o aficionados diciéndoles: “Toca, Toca!...”

## BIBLIOGRAFÍA

- Bach, J., Brusi, D. y Domingo, M. (1988) . Consideraciones en torno la didáctica de los procesos geológicos. *Henares, Rev. Geol.*, 2, 213-222.
- Bernier, P. et al. (1994). La mediatization des fouilles paléocologiques effectuées dans les calcaires lithographiques de Cerin (Jura méridional, France). Son rôle dans la protection du gisement. *Mem. Soc. Geol. France.* 165, 237-240.
- Brusi, D. (1992). El treball de camp en Ciències Naturals. IN: *Reflexions sobre l'ensenyament de les Ciències Naturals*. Ed. Eumo. Vic, p. 157-194.
- Caballer, M.J. et al. (1993). Utilización de problemas en la enseñanza de la Geología. Dinámica litosférica: primer nivel de acercamiento. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 1.1, 33-36.
- Elizaga, E., Gallego, E. y García-Cortés, A. (1994). Inventaire national des sites d'intérêt géologique en Espagne: méthodologie et déroulement. *Mem. Soc. Geol. France.* 165, 103-104.
- Hopkins, D. (1989). *Investigación en el aula*. PPU. Barcelona.
- Jaén, M. y Bernal, J.M. (1993). Integración del trabajo de campo en el desarrollo de la enseñanza de la Geología mediante el planteamiento de situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 1.3, 153-158.
- Ortega, P. et al. (1992). Diseño y aplicación de una escala de actitudes hacia el estudio de las Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*. 10, 3.
- Tamir, P. (1992). La singularitat d'aprendre i d'ensenyar al laboratori. IN: *Reflexions sobre l'ensenyament de les Ciències Naturals*. Ed. Eumo. Vic, p. 127-155.
- Vilaseca, A. y Bach, J. (1993). ¿Podemos evaluar el trabajo de campo?. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 1.3, 158-167. ■