

EXPERIENCIAS DIDACTICAS SOBRE EL TRABAJO DE CAMPO EN GEOLOGIA:

UNA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Manuel P. Brañas Pérez.- I.C.E. Santiago de Compostela.

Xosé Pardo Teijeiro.- I.B. "Alfredo Brañas". Carballo (LA CORUÑA).

Domitila Paz Casas.- I.B. "Monte das Moas". LA CORUÑA.

RESUMEN

Con la presente comunicación se intenta poner de relieve la importancia del trabajo de campo en la Geología dentro de un diseño curricular interdisciplinar, utilizando una metodología activa de investigación escolar. Se comentan algunas experiencias concretas realizadas en Galicia con los alumnos de los distintos niveles de BUP y COU. Se detallan también algunos aspectos metodológicos seguidos en la elaboración de los trabajos.

ABSTRACT

The intention of the following communication is to highlight the importance of the exterior work in Geology within an interdisciplinary curricular design, using an active school investigating method. Some specific experiences with the B.U.P. and C.O.U. students of Galicia are commented, as are some methodological aspects followed in the elaboration of the works.

INTRODUCCION

Estas experiencias parten de una estrecha colaboración entre los Seminarios de Geografía e Historia y de Ciencias Naturales del I.B. "Castelao" de Vigo, que empezó con una discusión de metodologías y enfoques didácticos que favorezcan mayores participación e integración de los alumnos en clase, siguió con la realización de una serie de actividades comunes (salidas al campo, conferencias, etc.) y que culminó con un proyecto de programación interdisciplinar de ambos seminarios y la colaboración de los Seminarios de Matemáticas (escalas, proporciones, estadísticas, cálculos, etc.), Lengua Española (vocabulario, textos, etc.), Dibujo (representaciones gráficas, proyecciones, croquis, fotografía, etc.) y Gallego (topónimos, nombres de seres vivos, minerales, etc.). Obviamente hubo que conseguir el permiso de la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia para poder llevar a cabo la estrategia de la alteración de programas: así, se imparte Geografía -que parte de la percepción y el conocimiento del medio- en primero de B.U.P. y se deja la Historia -de contenidos más abstractos y globalizadores- para el segundo curso, pudiendo así relacionar ésta con la Historia de las Civilizaciones, el Arte y la Cultura en estrecha colaboración con la Literatura.

Todo ello dentro de un enfoque ambiental, siendo "el medio", el objeto

de aprendizaje y considerándolo como una realidad única, no parcelado en diferentes asignaturas.

Simultáneamente, el seminario del I.B. "Alfredo Brañas" de Carballo (LA CORUÑA) llevó a cabo experiencias en una línea bastante coincidente con la anteriormente expuesta.

De la conjunción de ambas aportaciones surge el trabajo que tratamos de presentar con esta comunicación.

Los **objetivos generales** comunes que pretendemos conseguir con este diseño curricular son los siguientes:

- a) Adaptar los programas de C. Naturales y Geografía al entorno.
- b) Romper la tradicional compartimentación entre asignaturas y hacer patente la complementariedad de conocimientos.
- c) Adquirir técnicas básicas de estudio del medio y familiarizar a los alumnos con las estrategias del trabajo científico, impulsando la aplicación y comprobación de sus ideas.
- d) A través del estudio del entorno, fomentar en el alumno una actitud

de respeto por la Naturaleza y el Medio que lo muevan a un comportamiento cívico y consciente.

Estos objetivos se desglosan en numerosos objetivos específicos, englobados en tres apartados: objetivos de habilidades de investigación, objetivos referidos a habilidades sicomotrices y objetivos de contenido. (FIGURA 5).

En cuanto a la **metodología** seguida, parte de los siguientes puntos:

- a) Es común a todas las disciplinas.
- b) Es activa: el alumno construye su propio conocimiento, utilizando el método científico escolar. Para ello, formula problemas, toma datos, aventura hipótesis, diseña experimentos, saca conclusiones, corrige errores, etc.
- c) Se tienen en cuenta los preconceptos de los alumnos, intentando conocer sus ideas previas para tratar de construir sobre ellas.
- d) Se adaptan los contenidos a la realidad del alumno, considerando tan importante el proceso de aprendizaje como su objetivo.
- e) Se combinan diversas técnicas y recursos didácticos para hacer atractivo el aprendizaje: salidas del aula -al campo, al medio urbano-; experimentación, con emisión de hipótesis -en el aula, en el laboratorio o en el campo-; escuchar conferencias de especialistas y sistematizarlas; revisión crítica de bibliografía; proyección y comentario de diapositivas; realización de actividades manuales o de manipulación; dramatizaciones en el aula de aspectos concretos como pueden ser las polémicas científicas (fijistas-evolucionistas, catastrofistas-actualistas, geocentristas-eliocentristas, etc.); realización de juegos de simulación o toma de apuntes en una clase teórica.
- f) Para llevar a cabo muchos de estos aspectos se realiza trabajo en equipo, grupos pequeños de 4-5 alumnos, con elaboración de memorias colectivas.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS SALIDAS AL CAMPO

Nuestro modelo didáctico tiene como primera propuesta la ruptura de barreras que aíslan a la escuela de la realidad próxima al alumno y como uno de los objetivos -según acabamos de ver- capacitar a los alumnos para interpretar los fenómenos naturales del ambiente que los rodea y posibilitar así el desarrollo de actitudes positivas y críticas que sienten las bases para su

conservación y mejora.

Por todo lo hasta aquí expuesto resulta obvio que en nuestra metodología el factor primordial es el trabajo de campo. De los cuatro objetivos generales citados anteriormente, tres de ellos coinciden con los objetivos que perseguimos con las salidas. Tales son:

- Iniciación a la comprensión globalizada del medio natural.
- Introducción al método científico.
- A través del estudio del entorno próximo al alumno se pretende acercarlo al medio, como un elemento más del mismo y como responsable de su protección y respeto.

La importancia principal de los trabajos de campo debe residir en que el alumno formule problemas, busque, seleccione, ordene, emita hipótesis, contraste información y elabore por sí mismo los propios conceptos de manera activa y de acuerdo con su nivel formativo. Por todo ello debe huírse de la excursión tradicional -que se limita a una mera exposición de hechos y fenómenos en la que el alumno tiene como actividad principal el reconocer los resultados de la investigación de los expertos pero no descubre nada por sí mismo, por lo que la salida no es sino una clase magistral en el campo, en la que los alumnos se aburren y prestan cada vez menor atención al profesor.

En el modelo de enseñanza/aprendizaje que nosotros seguimos, la función del profesor es la de facilitar dicho aprendizaje, programando, facilitando la información, estimulando, orientando, coordinando y evaluando la labor del alumno. De esta forma, se produce un cambio fundamental en su función, ya que ha de servir de modelador y ha de saber encauzar la clase. Esta se ha de hacer entre todos.

A.- Aspectos concretos en el desarrollo de la metodología

a) Elección de lugares de interés didáctico desde una perspectiva interdisciplinar

En nuestras salidas al campo, hemos elegido aquellos lugares que reúnan el mayor número de posibilidades didácticas desde el punto de vista interdisciplinar. Para su selección hemos considerado aquellos puntos que destacaban en los siguientes aspectos:

- Geográficos: datos extraídos de mapas físicos, topográficos y fotografía aérea.
- Geológicos: nos basamos en mapas topo-

gráficos, geológicos, publicaciones del I.G.M.E. y en general todos aquellos trabajos de tipo científico referidos a la geología de la zona.

- Ecológicos: tomando datos de los estudios de flora y fauna de la región.
- Históricos: textos y documentación en general.
- Literarios: a partir de citas de autores clásicos, leyendas, cuentos populares, etc.
- Socio-económicos: tanto a nivel local como regional las fuentes de información son publicaciones de las Cámaras de Comercio, Diputaciones y Ayuntamientos.
- Ambientales: el impacto ambiental se recoge a partir de revistas especializadas, prensa y denuncias de asociaciones de vecinos o ecologistas en los distintos medios de comunicación.

Integrar todos estos procesos en salidas exigirá, como vemos, una consulta y recogida de información, labor que en parte es encomendada a los propios alumnos, para motivarles el hacerles partícipes en la elaboración de nuestra experiencia.

Una vez considerado una serie de puntos de interés, elegimos áquel o aquéllos que cumplan además con los requisitos de fácil acceso, adecuación al nivel e intereses de los alumnos y posibilidades de una participación activa.

Como ejemplo veremos uno de los puntos que utilizamos en nuestras salidas al campo por reunir las características necesarias que permiten alcanzar nuestros objetivos: el Monte Blanco, situado en Ponteceso - La Coruña. (FIGURA 1).

* Aspectos **geográfico-históricos**. El monte Blanco esta situado en el fondo de la ría de Laxe y Corme (La Coruña) en la llamada ensenada de la Insua, con una superficie de 1,1 Ha. que aparece cerrada por una barrera de 1,5 km. de longitud y 500 m. de anchura y que presenta avance S-W. Detrás de la barra existe un campo de dunas de avance N-E, que suministran arenas al monte Blanco. Los vientos dominantes del sur, hasta la mitad del siglo XIX, hicieron trepar las arenas de las dunas de la barra que cierra la ensenada del río Anllóns por la ladera del monte Blanco, originando una duna trepadora (PARGA PONDAL, 1954).

El monte Blanco ya había llamado la atención del ingeniero alemán G. Schulz, quien elaboró el mapa petrográfico del reino de Galicia en el año 1832.

* Aspectos **geológicos**. La ría de Corme y Laxe queda definida por un entrante del

mar en la costa granítica donde desemboca el río Anllóns, después de atravesar la fosa blastomilonítica, siguiendo las fracturas hercínicas E-W responsables de la apertura de la ría. El granito del Laxe, de 2 micas, aparece atravesado por pegmatitas que suelen llevar turmalinas, granates y más raramente, berilos, así como por un sistema de filones de rocas básicas y ácidas.

Las formaciones metamórficas son atravesadas también por diques de rocas básicas metamorfizadas en anfibolitas, piroxenitas, eclogitas, etc. con numerosos minerales accesorios como ilmenita, rutilo, epidota y granate, densos y resistentes a la alteración.

El río, al atravesar el complejo metamórfico, arrastra los minerales antes mencionados que serán depositados en la ensenada.

* Aspectos **ecológicos**. La ensenada de la Insua es un enclave importante de aves migratorias invernantes y de paso, tanto en la marisma como en las llanuras mareales. Es frecuente observar ostreros, correlinos, andariós, agujas colipintas, garzas, etc., lo que indica una gran riqueza en moluscos, anélidos y crustáceos marinos. En cuanto a la vegetación hay dos partes claramente diferenciadas: la vegetación de dunas, donde se pueden estudiar las adaptaciones a la sequedad fisiológica y la junquera con plantas de habitat acuático. (FIGURA 2).

* Aspectos **literarios**. El poeta del "Rexurdemento galego" Eduardo Pondal en su libro "Queixumes dos Pinos" (1877) le dedicó un poema la monte Blanco en el que destacó la pérdida progresiva de la arena en la cima comparándolo poéticamente con su cabello blanco:

Monte-Branco, Monte-Branco,
cando te vexo de lonxe
verto a soas triste pranto.
Pois as nosas alegrías
ós dous nos fono fallando;
a tí, das túas areas
os ventos te despoxoano;
a min, tamén me fallecen
aqueles gustos pasados;
¡tí negreas i eu teño a cabeza
chea de cabelos brancos!.

* Aspecto **socio-económico**. A parte del marisqueo de la zona limosa, tradicionalmente se utilizó el monte como fuente de arena para la construcción, sólamente a nivel familiar. Con el "boom" de la construcción a partir de los años 70, la destrucción del monte Blanco por la extracción masiva ilegal es alarmante.

* Aspecto **ambiental**. Ya citado el aspecto de la arena, el I.C.O.N.A., en el inventario de espacios naturales de protección especial de la provincia de La Coruña considera la ensenada de la Insua entre los "14 espacios naturales protegibles", -que por otra parte- ya en el siglo pasado fue en parte saneada para su cultivo.

b) Adecuación del trabajo de campo al nivel evolutivo del alumno

Es importante tener en cuenta este aspecto si se quiere que el trabajo sea provechoso. Se pueden preparar salidas e itinerarios a los mismos puntos pero con objetivos diferentes. Para un primer nivel, en que el alumno no tiene bien desarrollada su capacidad de síntesis y que no globaliza adecuadamente, deben diseñarse actividades en que pueda desarrollar una buena capacidad de análisis y observación de aspectos concretos, a partir de los cuales podrá extraer otros más generales. Resulta lógico que si se trata de un itinerario, éste no sea excesivamente largo, que no atraviese muchas unidades geológicas diferentes. Quizá el número óptimo de paradas para un día completo sea de 5 ó 6. Para un segundo nivel se pueden preparar itinerarios más largos que permitan investigar los rasgos fundamentales de las unidades geológicas de la región. En cualquier caso, no es aconsejable la excursión de más de un día de duración, salvo casos excepcionales.

Como ejemplo utilizaremos otro punto de los empleados en nuestras salidas: costa de Muxia, en la ría de Camariñas, lugar de peregrinación religiosa a la "Virxe da Barca". La tradición acogida por la Iglesia refiere que cuando el apóstol Santiago predicaba por estas tierras, vió aparecer una barca de piedra guiada por ángeles: en ella venía la Virgen, que aún vivía en este mundo. Como testimonio, cerca del mar y al pie del Santuario, se encuentra la barca de piedra ("pena de abalar").

Esta roca es el resultado del diaclado clasado del batolito granítico de la serie alcalina, similar al de Laxe, que constituye la costa de Muxia. Existe un lajamiento originado por fracturas paralelas a la superficie de la roca, debido a una descomposición por erosión del material suprayacente.

Distinguimos dos niveles de objetivos:

- 1.- En el primero, los alumnos deberán esquematizar los diferentes tipos de diaclasas y podrán así comprender la incidencia de éstas en el proceso de erosión granítica. En el aspecto geomorfológico pueden distinguir el macromodelado diferencial entre la costa de Muxia y el cabo Vilán, al otro lado de la ría.
- 2.- En un segundo nivel, los alumnos deben llegar a comprender el origen de las diaclasas, así como sus diferentes tipos en función del mismo y, como consecuencia, podrán interpretar los distintos modelados, considerando además la composición mineralógica de los granitos. Por otra parte, investigarán las típicas formas ("cacholas", "pías", etc.) del micromo-

delado granítico, consecuencia del diaclado. A partir de estas observaciones se entra en la discusión de la caolinización como proceso fundamental en la meteorización del granito.

c.- Trabajo activo en el campo con utilización del método científico escolar

La metodología activa es la recomendada para todas las áreas y disciplinas, cuanto más para las Ciencias Naturales. En Geología esto no es fácil de conseguir ya que esta disciplina se enfrenta a procesos que sobrepasan con mucho, tanto en tiempo como en espacio, la escala humana. Además, en Geología no hay leyes, sino sólo grandes principios.

En nuestro caso, una auténtica enseñanza activa se consigue, sobre todo, con las prácticas de campo. Pero para que éstas cumplan dicho papel hay que familiarizar a los alumnos con la investigación escolar, introduciéndolos en el método científico. Debe huírse, además, del método empírico e inculcar al alumno tanto el planteamiento de preguntas o problemas como la emisión de hipótesis.

Si se quiere conseguir que el estudiante sea elemento activo en su propio aprendizaje, el profesor debe estimular el trabajo activo y el descubrimiento personal dirigido, actuando como el director de una investigación.

Para ver un ejemplo, volvamos con el punto antes citado del monte Blanco, considerándolo para un 2º nivel de bachillerato. El alumno asume la tarea del científico organizando su trabajo según las siguientes etapas:

1.- Búsqueda de información.

El alumno dispone de la bibliografía de los Seminarios implicados en el proyecto, contando con nuestra orientación para facilitar la búsqueda de las fuentes de información. En el caso que nos ocupa, se remite al estudiante a la obra poética de Eduardo Pondal, a los trabajos de geoquímica de su sobrino nieto Isidro Parga Condal y a las publicaciones del I.G.M.E. y el I.C.O.N.A. sobre la ría de Laxe.

2.- Diseño de un plan de investigación.

De resultados de lo anterior los alumnos plantean preguntas, una de las cuales es mayoritaria: ¿cuál es el origen del monte Blanco?

De ahí parte la línea de investigación de uno de los equipos, que se referirá concretamente al aspecto geomorfológico.

3.- Formulación de suposiciones o hipótesis.

La primera hipótesis planteada

se basa en la de Parga, que supone la existencia de una duna trepadora que remontó por la ladera del monte Blanco debido a los vientos del Sur que dominaron hasta la mitad del siglo pasado, dato supuestamente confirmado en la obra literaria de Eduardo Pondal.

4.- Realización de observaciones y experimentos.

Como no disponemos de datos estratigráficos del monte Blanco, los escolares sólo pueden basarse en datos mineralógicos, además de su propia observación y experimentación.

Como tampoco poseemos medios técnicos en el laboratorio para análisis mineralógicos complejos, habrá que referirse entonces a los datos suministrados por Parga Pondal y Pérez Mateos.

El trabajo de campo consistirá en la recogida de muestras de arena en diferentes puntos de las dunas de la barra y de la ladera del monte para, una vez en el laboratorio, pasar a su observación a la lupa, granulometría y posterior tratamiento con ClH diluido, para separar así el cuarzo y los minerales pesados, de la fracción carbonatada.

Por otra parte, los alumnos pueden deducir la actividad del viento en la zona, teniendo en cuenta el mapa eólico de la provincia de La Coruña, publicado por el I.G.M.E. en el que observamos una velocidad del viento de 8m/seg. en la ría de Cormelaxe, siendo la más destacada de la provincia. (FIGURA 3).

5.- Extracción de resultados.

Mineralógicamente no se aprecian diferencias entre las arenas de la barra y las del monte Blanco, siendo la asociación mineralógica predominante ilmenita-granate-epidota-hornblenda, destacando un alto porcen-taje de esta última en el monte.

La hipótesis defendida por Parga podría apoyarse con la existencia de dunas fosilizadas en la barra, con una orientación N-E. Bibliografía posterior postula que el monte Blanco es de edad Pleistocena, formándose como consecuencia del descenso del nivel del mar debido a las glaciaciones.

No obstante, teniendo en cuenta la presencia de minerales pesados en la parte alta del monte debería pensarse en otros factores, además del componente eólico. A esta conclusión llegan los alumnos.

6.- Análisis e interpretación de resultados.

Alcanzado este punto del problema, los estudiantes deben plantearse una nueva hipótesis y para ello han de tener en cuenta otras consideraciones geológicas.

La nueva línea de investigación considera además el aspecto petrológico. Volviendo a la FIGURA 2 puede observarse que el monte Blanco está situado sobre un sustrato granítico en el que afloran filones de anfibolita, que pudieran ser los que suministran los minerales pesados.

Como hipótesis final, los alumnos defienden que las arenas que cubren el monte se deben, por una parte, a la acción del viento, que originaría una placa eólica que se adapta al relieve preexistente suavizándolo y por otra, en menor grado, a la arenización del macizo granítico y disgregación de los filones anfibolíticos.

d) La actividad debe ser abierta

En nuestro propósito de que la salida sea lo más activa posible, el guión del alumno no debe estar demasiado elaborado, sino que debe indicar las pautas precisas para motivar el trabajo del estudiante. En esta misma línea, puede llevar algunas preguntas formuladas por el profesor, aunque debe dejarse campo abierto para que el alumno se formule sus propias preguntas sobre el aspecto observado.

Por poner un ejemplo, recurriremos a otro de los puntos de interés utilizados en nuestras salidas: la playa levantada de razo (La Coruña) (FIGURA 4).

Nuestras indicaciones intentan llamar la atención del alumno sobre los diferentes niveles de sedimentación de la terraza emergida, formulándose para ello, las siguientes preguntas:

- ¿El material a lo largo del corte -en sentido horizontal y vertical- es uniforme?
- ¿Cómo es la forma de los cantos en los distintos niveles?
- Observa la interrupción de la playa levantada. ¿Cómo son los cantos depositados? Fíjate en el redondeamiento e impactos de choques entre ellos. ¿Qué deduces? Se trata de un paleocauce de un torrente fósil.

El alumno por su parte, plantea una serie de preguntas tales como:

- ¿Qué origen tiene la costra pardo-rojiza más dura, que aparece a lo largo de la terraza?
- ¿Por qué alternan cantos gruesos y finos en los diferentes niveles?
- ¿Cuál es el origen de esta playa fósil?
- ¿Por qué está tan degradada por el hombre esta terraza? ¿Tiene algún tipo de utilidad?

Aparte de la playa levantada, existe un acantilado en el que aparecen grutas marinas. Las cuestiones referidas a éste y otros puntos se formulan al alumno en base al mapa geológico de la FIGURA 4.

- ¿Por qué es una costa de acantilados elevados?
- ¿Cuál es el labio levantado de la falla, teniendo en cuenta el sinclinal?
- ¿Por qué la Sisarga mayor tiene una composición diferente que la menor?

Sobre estos aspectos, el estudiante plantea entre otras:

- ¿Por qué la superficie de las islas Sisargas es más o menos horizontal, sin relieve elevado? Se refieren a la rasa de abrasión.
- ¿Por qué se forman las cuevas marinas en los acantilados?

e) El trabajo del alumno

Ya hemos dicho que la metodología a utilizar es activa, siguiendo los pasos del método científico a partir del planteamiento de un problema -en nuestro caso, éste sería uno de los aspectos del paisaje a estudiar- y mediante la emisión de hipótesis poder llegar "in situ" o a posteriori a su posible explicación.

Pero, aún hay más. Para nosotros tienen mucho interés el desarrollo de las habilidades de investigación y de las sicomotrices. Es por ello por lo que en cada salida procuramos que los escolares realicen algunos trabajos de manipulación.

La primera de estas tareas la realizan previamente los alumnos en el aula. Se trata de la Cartografía, analizada coordinadamente desde la clase de Geografía y de C. Naturales (en el caso del primer curso de B.U.P.). Estudio del mapa topográfico de la zona a estudiar, trazado de perfiles, medida de la longitud del itinerario a realizar -si es éste el caso- previa construcción del medidor de mapas, orientación con la brújula, etc. A veces trabajamos con fotocopias de mapas que colorean ellos mismos y sobre las que dibujan el itinerario.

Otras actividades se realizan directamente en el campo como puede ser el trazado de un perfil de un suelo o el levantamiento a escala de una pequeña "columna estratigráfica" -utilizando la cinta métrica-, como la que ejecutan en la citada playa de Razo.

También utilizan brújulas y clinómetros -realizados por ellos mismos- para la medida de buzamientos y rumbos en estratos y planos de fractura.

Otras veces realizan en el campo un pequeño análisis de la presencia de algún mineral -tal es el caso del estaño en la casiterita- sometiendo el material al método de la batea.

En el segundo nivel realizan análisis cualitativos de algún perfil de suelo, valorando el pH, la presencia de CaCO_3 , la riqueza en materia orgánica, etc.

B.- Evaluación

Con esta línea de trabajo no hay más remedio que variar la forma tradicional de evaluar la enseñanza/aprendizaje, desterrando, en su parte negativa, el abuso que se sigue haciendo de los exámenes memorísticos, causantes en gran parte del escaso aprendizaje de los alumnos.

Lógicamente en un diseño educativo tal como el que intentamos exponer, el proceso de evaluación -consecuente a todo aprendizaje- tendrá metodologías diversas, atendiendo al tipo de objetivo. La evaluación es, de todos modos, difícil en este tipo de trabajos, por ser complicado valorar las actividades.

Así, las habilidades de investigación son evaluadas mediante los cuadernos de actividades, las memorias de las salidas o los trabajos de investigación escolar.

Los contenidos se evalúan por medio de tests, controles diarios o pruebas escritas no memorísticas, con las que se pretende observar la capacidad de deducción y la aplicación de conocimientos a nuevas cuestiones. También se utiliza la interpretación o identificación de diapositivas, mapas, gráficas, minerales, rocas, hojas, flores, etc.

Las habilidades sicomotrices son valoradas sobre todo por la construcción instrumental y manejo de aparatos.

La capacidad de síntesis y composición se evalúa por los resúmenes de charlas o conferencias, entre otras.

Las actitudes son evaluadas observando el respeto del alumno hacia el entorno, durante las salidas; pero también, por el cuidado de la clase, en el instituto, etc. así como por el funcionamiento en su trabajo dentro del equipo del que forma parte.

C.- Papel de las prácticas de campo en el desarrollo del curriculum de Geología

Nuestra idea, coincidente con la de muchos investigadores actuales de enseñanza de las Ciencias, es que el curriculum es un programa de actividades, a partir de las cuales los conocimientos o destrezas

pueden ser adquiridos o construidos (Driver & col.).

En este sentido, las actividades fundamentales sobre las que construir todo el programa de Geología deben ser las de campo.

Nosotros pensamos -al igual que Cervera y Pardo (1987)- que toda la Geología debe salir de las prácticas de campo, debiendo ser éstas el núcleo de la enseñanza-aprendizaje de la materia, estudiando a partir de ellas los temas del programa que tengan que ver con lo observado, tanto directa como indirectamente (Geomorfología, Tectónica, Petrología, Mineralogía, Edafología, etc.). (FIGURA 5).

VALORACION DE LA EXPERIENCIA

A.- Objetivos conseguidos

La evaluación del proceso de enseñanza/aprendizaje que seguimos nos ha mostrado una serie de ventajas que nos hacen considerar esta metodología, por el momento, como la más adecuada para nuestros alumnos. Entre los objetivos conseguidos total o parcialmente -con las diferencias lógicas entre niveles y cursos- figuran:

- Iniciación a la comprensión de la Naturaleza como un todo (sustrato geológico, ambiente, plantas, animales, etc.) para que de ahí nazca el respeto y quizá el amor a ella, con su consiguiente protección.
- Iniciación a la actividad investigadora personal y colectiva y reconocimiento del trabajo que caracteriza a las investigaciones científicas.
- Desarrollo de capacidades y habilidades (expresión gráfica de datos, orientación espacial, etc.) para una formación integral básica más necesaria para su futuro que otros aspectos informativos teóricos.
- Uso correcto del lenguaje científico (geológico, biológico, etc.) y conocimiento de los nombres geográficos.
- El alumno disfruta con su propio aprendizaje, que construye de un modo significativo.

Otros aspectos importantes son el conseguir motivar a los alumnos indiferentes, que muestran mayor interés, colaborando activamente en las distintas fases del trabajo; así como la mayor integración (relación alumno-alumno, profesor-alumno, profesor-profesor) a nivel de grupo.

Por último, un punto positivo importante a destacar: el de la interdisciplinariedad

aspecto desconocido para los estudiantes que irán tendiendo progresivamente a la ruptura del concepto de asignatura como fragmento del saber, aunque no sea tarea fácil.

B.- Problemas presentados

Entre las dificultades surgidas, algunas de difícil superación y otras susceptibles de mejorar, destacamos:

a) Dificultades en la metodología

- Un primer aspecto a destacar es la dificultad que presenta iniciar a los alumnos en la investigación escolar. Sólo se consigue adecuadamente en los niveles superiores, si comenzamos desde los inferiores.
- Como resultado de lo anterior, el proceso es lento, por lo que es necesario recortar el programa teórico.
- Un tercer problema surge al tener que ser evaluados los trabajos de los alumnos (cuaderno de actividades) por los distintos profesores de la experiencia.

b) Dificultades internas

- En primer lugar hay que destacar que para llevar a cabo con éxito una experiencia de este tipo se precisa un conocimiento detallado de la geología regional, que no siempre es del dominio de los profesores, en gran parte biólogos.
- Relacionado con lo anterior, cabe señalar la escasez de información en este sentido (falta de itinerarios, etc.).

c) Dificultades de infraestructura

- El primer problema en este sentido es el económico. Dada la escasa dotación de los seminarios, los costes son a veces inabordables. Nosotros intentamos paliar este inconveniente con salidas próximas al centro, utilizando autobuses urbanos.
- El elevado número de alumnos por curso dificulta enormemente esta metodología. Tratamos de subsanarlo organizando debidamente el trabajo en equipos, dirigido por un monitor del propio grupo.
- El insuficiente material de laboratorio y la carencia de libros de consulta es otra dificultad frecuente. Este último aspecto puede compensarse con



la utilización de los libros del profesor implicado.

- Por último, el trabajo que se le impone al profesor al realizar una experiencia de este tipo es enorme: debe preocuparse incluso de las autorizaciones de los padres, sin que obtenga por ello ninguna contrapartida.

BIBLIOGRAFIA

- * BRAÑAS, M. (1981). "Experiencias sobre el trabajo de campo en la Enseñanza de la Geología en el Bachillerato". I Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología, pp. 295-302. Ed. Universidad Complutense. Madrid.
- * BRAÑAS, P. y JIMENEZ, M.P. "O ambiente: un medio para aprender". Comunicación presentada al I Congreso Luso-Galego de Conservação e Ambiente. Braga. Octubre, 1987.
- * CAÑAL, P. y PORLAN, R. (1987). "Investigando la realidad próxima: un modelado didáctico alternativo". Enseñanza de las Ciencias. 5(2) pp. 89-96.
- * CARRERAS y CAUDI (1980). "Geografía del Reino de Galicia". Ed. Gallegas, S.A. La Coruña, pp. 256.
- * CASTAÑOS, S.; LOPEZ, J. y MORA, J. (1984). "Justificación y Metodología de los Itinerarios Geológicos". III Simposio sobre Enseñanza de la Geología. pp. 258-263. Barcelona.
- * CERVERA, A. y PARDO, G. (1987). "Las prácticas de campo en Geología de BUP". Aspectos Didácticos de Ciencias Naturales (Geología) 3, pp. 113-138. I.C.E. Universidad de Zaragoza.
- * GRAN ENCICLOPEDIA GALLEGA. Ed. Silveiro Cañada. Oviedo. Tomo XXIX, pp. 82.
- * GIL IBAREUCHI, J.L. (1981). "Metamorfismo y plutonismo en la región de Muxía-Finisterre (N-W de España)". Corpus Geologicum Gallaeciae. Segunda serie. I. La Coruña.
- * I.G.M.E. (1983). "Puntos de Interés Geológico de Galicia". Madrid.
- * I.G.M.E. (1984). "Mapa Geocientífico del Medio Natural de la Provincia de La Coruña". E. 1:10.000. Madrid.
- * I.G.M.E. (1981). "Memorias de las Hojas 43 y 44 del Mapa Geológico de España". E. 1:50.000 (Laxe-Sisargas-Carballo).
- * I.G.M.E. "Hoja 7 del Mapa" E. 1:200.000 (Santiago de Compostela).
- * NIEDA, J. (1987). "Con los alumnos al campo". Apuntes de Educación. 25. pp. 2-3.
- * ORTEGA, E. (1980). "Aportaciones a la estructura geológica en los alrededores de Malpica, extremo Septentrional de la Fosa Blastomilonítica. La Coruña". I Reunión de Xeología do Noroeste Peninsular. Laboratorio Xeolóxico de Laxe. O Castro. Sada. La Coruña.
- * PONDAL, E. "Queixumes dos Pinos. Ed. Galaxia. Vigo. pp. 88.

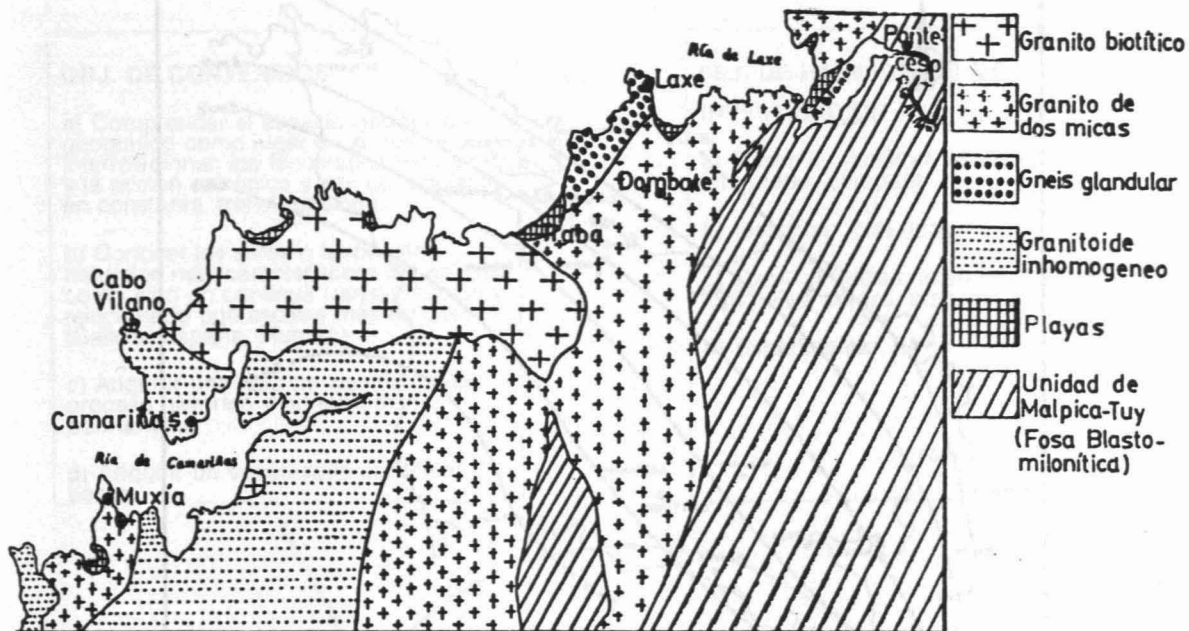


FIGURA 1.- Esquema geológico de las Rías de Camariñas y de Laxe (La Coruña).

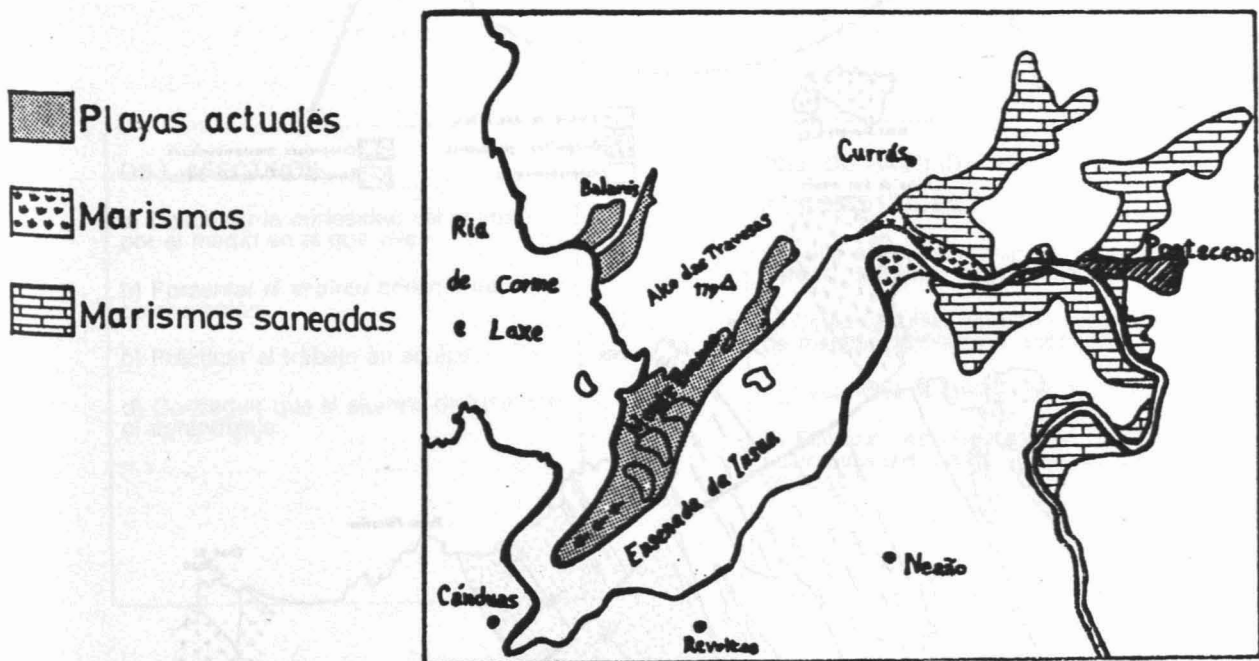


FIGURA 2.- Depósitos cuaternarios. Ría de Corme y Laxe (La Coruña).

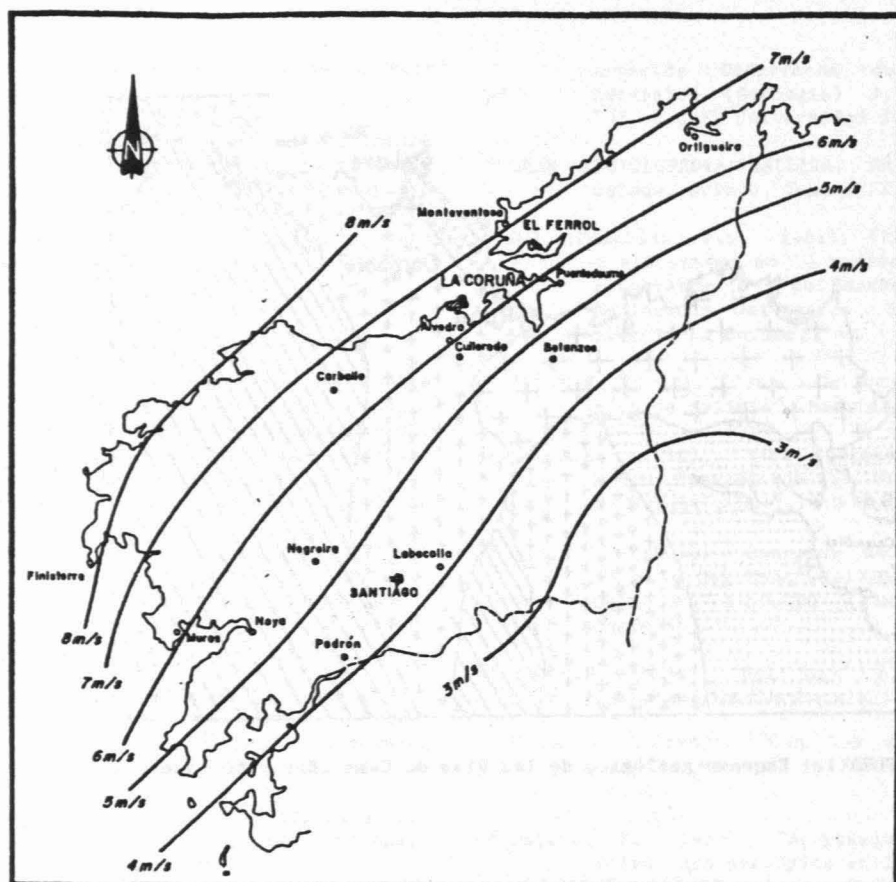


FIGURA 3.- Mapa eólico de la Provincia de la Coruña. (IGME).

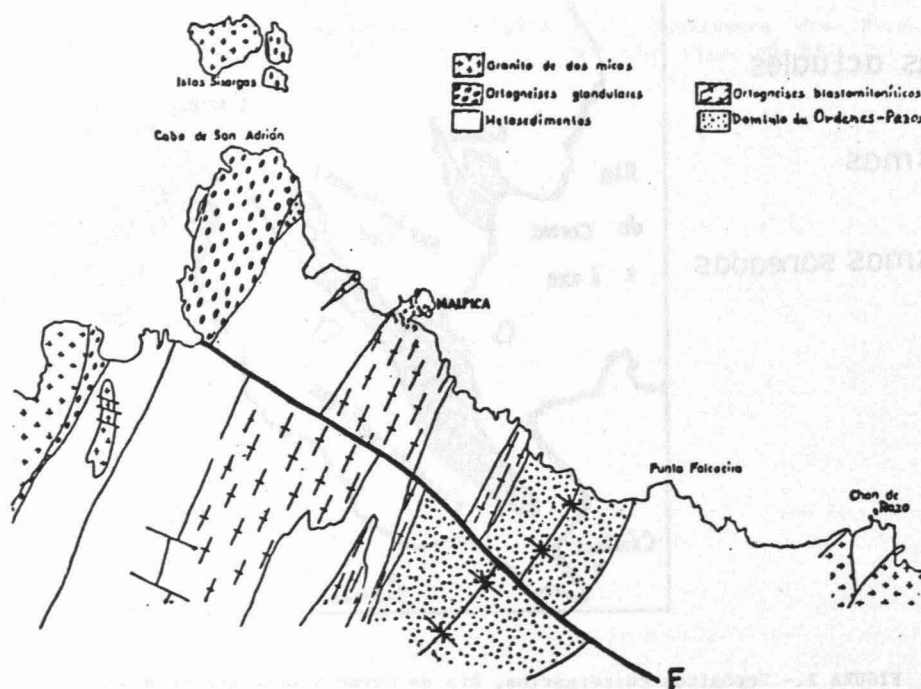


FIGURA 4.- Esquema geológico del extremo de la Fosa Blastomilonítica.

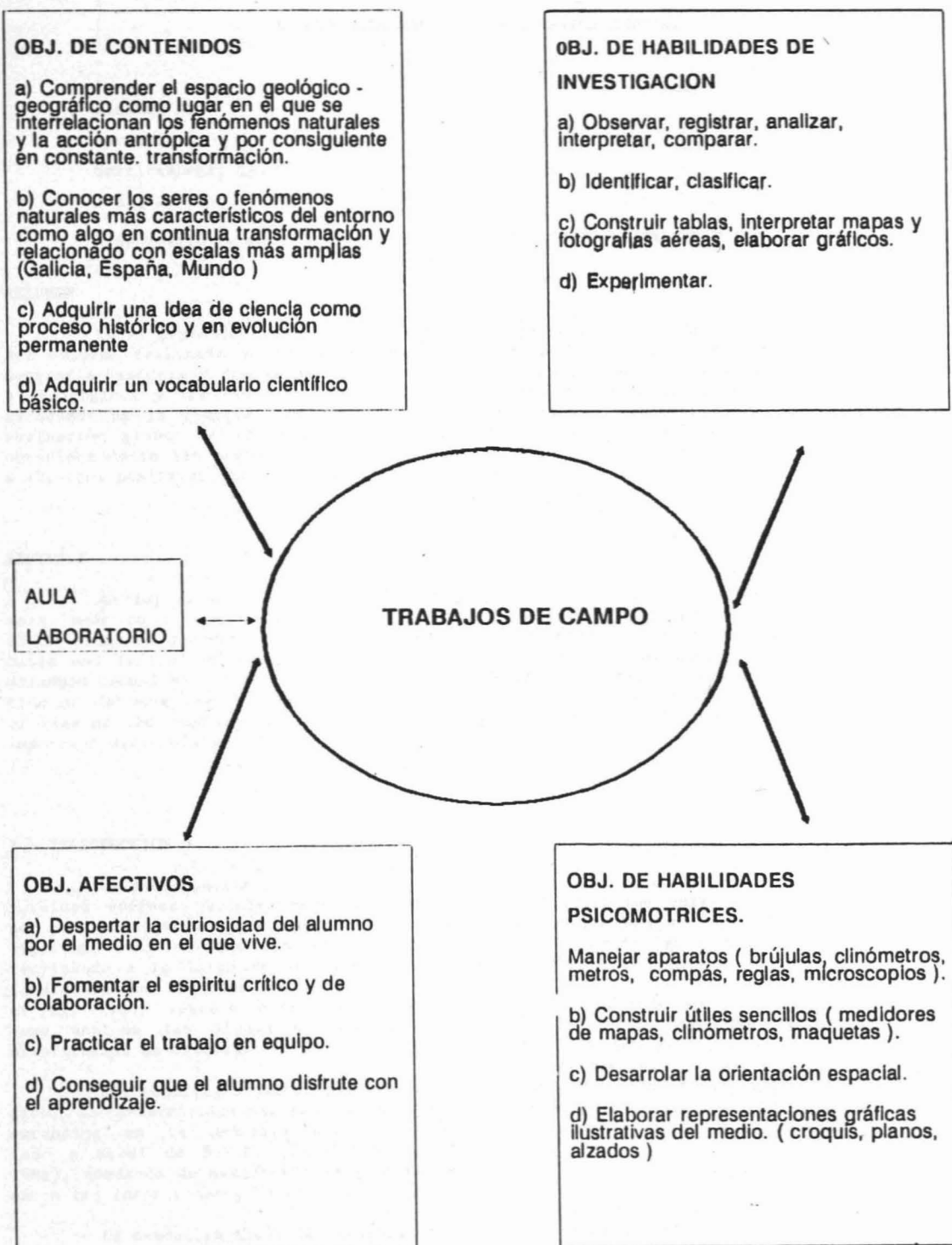


FIGURA 5.- Todos los objetivos específicos -además de los generales- se consiguen a partir de los trabajos de campo. (Adaptada de Cervera y Prado, 1987).

