

EL METODO DE TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO EN LAS CIENCIAS NATURALES DE E.G.B.

MIGUEL SANCHEZ-BARBUDO RUIZ-TAPIADOR
JOSE MANUEL VACAS PEÑA

RESUMEN

En este artículo pretendemos describir, aunque de forma general, el método de campo y laboratorio que ha sido experimentado por nosotros, a nivel de Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de E.G.B., desde el curso 1974-75 hasta la actualidad. Se hace hincapié en las características, objetivos y fases a tener en cuenta durante la puesta en marcha y desarrollo del método, así como del trabajo en el campo y en el laboratorio.

GENERALIDADES

En general, en nuestras escuelas, se sigue utilizando el método tradicional para la enseñanza de las Ciencias y como consecuencia se hace necesario un nuevo tipo de enseñanza que acerque al niño al mundo que le rodea y que le permita encontrar la explicación científica de todos los interrogantes que este acercamiento plantea. Y al mismo tiempo, el Profesor de E.G.B. necesita de métodos experimentados para canalizar, a través de ellos, su quehacer en el aula.

El método que vamos a exponer supone convertir el aula en lugar de trabajo (laboratorio) y buscar en el campo una comunicación con el medio natural para que después de un trabajo en equipo, llegar a elaborar una ciencia más próxima a los propios alumnos. Con el método propuesto se buscan los mismos objetivos, entre otros, que ha indicado la Administración, en el entorno natural donde está ubicada la Escuela. Supone dejar a un lado el libro de texto como única fuente de información.

Por muchas razones, que iremos describiendo, estamos a favor del método de trabajo de campo y laboratorio en las Ciencias Naturales, pero también afirmamos que no debemos caer en el peligro de excluir las ventajas del uso de otros métodos

de enseñanza. De forma que, según las características del tema, de los alumnos o del medio hemos de hacer uso del método más apropiado.

Así, por ejemplo, el uso exclusivo del método tradicional, basado en escuchar, tomar notas y estudiar para un exámen, con abuso de la memorización y alejado de la realidad y del laboratorio es demasiado rutinario, destruye el interés de los niños por las Ciencias Naturales y por lo tanto carece de valor formativo. Sin embargo, para algunos temas puede ser empleado, suprimiendo las características negativas antes mencionadas, a cambio de potenciar la participación del alumnado en el desarrollo del tema conjuntamente con el profesor.

Los trabajos que integran el método de campo y laboratorio contribuyen a formar un puente entre el aula y la realidad natural. Estos estudios, de campo y laboratorio, requieren que los estudiantes recojan datos relacionados con un problema determinado, diseñen modelos, hagan inferencias y predicciones, manipulen variables y hagan interpretaciones. Los alumnos aprenden que los trozos de información aislados son inútiles hasta que se combinan y engranan en un marco de trabajo conceptual para la investigación de los problemas reales.

De entender las Ciencias de la Naturaleza como un conjunto de nociones que se han de memorizar a concebirlas como un proceso científico que las justifique va un abismo. Tanto la inducción como la deducción deben constituir los puntos de partida de todo proceso de investigación científica, según la naturaleza del caso. La constante aplicación del método científico mediante los trabajos de campo y laboratorio preparan al alumno para que éste intente acercarse con rigor a su medio y aprenda a conocerlo.

Muchos profesores están de acuerdo en la necesidad de introducir nuevos métodos en la enseñanza de las Ciencias Naturales, pero a la hora de implantarlos e intentar ponerlos en marcha se encuentran con serias dificultades que les desaniman y al final impiden llevar a cabo estos proyectos.

Hagamos un breve repaso a los principales impedimentos:

1. Relativos a la organización del centro:
 - a) La actual metodología basada en la transmisión oral de los conocimientos científicos.
 - b) La rigidez de los horarios.
 - c) La falta de laboratorios y aulas equipados para una enseñanza científica.
2. Relativos a los programas oficiales. Se afirma que estos no lo permiten.
3. Relativos a la necesidad de realizar múltiples salidas fuera del aula.

Respecto al primer punto, hay que afirmar, que son inconvenientes muy serios si un profesor se encuentra aislado, ahora bien, si en general, la actitud del profesorado es favorable sin duda se llegarán a vencer. En cuanto al laboratorio, el profesor puede adaptar su propio aula hasta convertirlo en el lugar de trabajo, instalando el material en armarios con el fin de utilizarlos en el momento que así lo requiera la programación.

En cuanto al segundo hay que afirmar, que hoy día es completamente falso. Los programas oficiales no son obligatorios, mejor dicho, no existen, lo que existe son objetivos, niveles de referencias y orientaciones pedagógicas.

En el tercer caso hay que afirmar que no son necesarias múltiples salidas, sólo algunas para recoger datos y contactar con el medio, el resto del trabajo se realizará en el aula-laboratorio.

El estudio del mundo natural que nos rodea es, sin lugar a dudas, uno de los pasatiempos más satisfactorios. Donde quiera que uno viva, ya sea en medio de una ciudad, ya sea inmerso en el campo, siempre tendrá fácil acceso a la naturaleza; de hecho, en la mayoría de los lugares se está rodeado por ella y no se la puede evitar aunque se intente.

A continuación vamos a exponer una descripción del método de campo y laboratorio, tal como nosotros la entendemos, así como detallar y explicar con brevedad el material que hemos empleado.

DESCRIPCION DEL METODO DE CAMPO Y LABORATORIO

Características más importantes del método.

Podríamos afirmar que las características más importantes del método son:

1. El método de campo y laboratorio no sólo es un recurso metodológico para alcanzar el conocimiento científico, sino una actividad científica en sí misma.
2. La realización del trabajo según el método científico.
3. La introducción en el centro escolar de una dinámica de investigación frente a la pasividad tradicional mediante el trabajo en equipos de 4 a 6 alumnos.
4. El método de campo y de laboratorio contribuye a crear un clima que conduce al desarrollo de una imagen favorable en los alumnos, ya que puede:
 - a) Proporcionar desafíos a los alumnos. Desafíos, que los alumnos sienten que son apropiados.
 - b) Proporcionar libertad a los alumnos; es decir, libertad para escoger y sentirse libres de amenazas (esto implica que se debe tener confianza en los alumnos y que sus contribuciones en las lecciones serán consideradas como valiosas).
 - c) Otorgar respeto a los alumnos (comunicando la idea de que la valía y la dignidad de los alumnos es vital si se han de formar autoconceptos adecuados).
 - d) Proporcionar un ambiente de aprendizaje psicológicamente seguro y de apoyo que estimule a los alumnos a crecer académicamente, así como en sentimientos de valía personal).

- e) Proporcionar tareas y experiencias en las que los alumnos puedan tener éxito, de manera que el éxito y no el fracaso se convierta en una característica importante de los estudios.
- f) Mantener un ambiente de aprendizaje bien dirigido, controlado, equipado adecuadamente y activo.

Todas estas características implican que la primera tarea del maestro es la de facilitar el aprendizaje, pero no como un procurador autoritario de conocimientos, sino más bien como un consejero y guía que está bien preparado y es sensible a otros individuos importantes: los alumnos.

Objetivos:

Los objetivos generales a alcanzar mediante el método son en su mayoría de actitud y psicosociales. Son:

1. Desarrollo de la capacidad de análisis, síntesis, inducción, deducción, observación y experimentación.
2. La adquisición de técnicas para el correcto planteamiento de problemas e hipótesis y para su adecuada resolución y verificación con sentido crítico y madurez personal.
3. Desarrollo de la capacidad de interpretar un dato en su contexto.
4. Dominio progresivo y comprensivo de un vocabulario científico a partir del vocabulario familiar y cotidiano.
5. La explicitación de los auténticos intereses y necesidades infantiles y juveniles.
6. El desarrollo de la apertura personal hacia la realidad natural con un compromiso progresivo.
7. Comprensión de la realidad natural como un ecosistema global.

Fases

Consideramos que deben efectuarse las siguientes fases:

1. Elección por parte del profesor de los temas de estudio. El Profesor concretará en un programa de la asignatura los objetivos generales que pretenda conseguir con sus alumnos en ese curso. Le pueden servir de guía las orientaciones del Ministerio y aquellas obras de la especialidad que él considere más adecuadas a las características de sus alumnos y del medio ambiente en el que esté encuadrado el Centro. El programa, desarrollado con la metodología de campo y laboratorio y otros métodos, permitirá tener una visión general del trabajo que se está realizando en cualquier fase del curso.

2. Recopilación del material bibliográfico necesario.

3. Elección de la zona de campo donde se realizará el trabajo. Resultará muy conveniente la existencia de distintas zonas o biotopos (ríos, prados, cultivos, caminos y tesos), así como una constitución geológica lo más variada posible. Es muy conveniente que la zona se encuentre próxima al centro o al menos bien comunicada.

4. Si encuentra dificultades en la puesta en marcha ha de consultar con un especialista sobre la forma concreta de llevarlo a cabo.

5. Presentación a los alumnos del trabajo a realizar, facilitándoles una explicación de los principios científicos en que se basan las actividades a realizar, y las técnicas a emplear en su realización.

6. Salidas al campo para la toma de datos y recogida de muestras.

7. Trabajo de laboratorio.

8. Elaboración de un informe por parte de los alumnos comentando los resultado de sus observaciones o investigaciones. Tendrán que tener en cuenta las anotaciones hechas sobre las explicaciones del profesor, los datos de los guiones que se les hayan suministrado, los datos deducidos en el laboratorio, etc.

EL TRABAJO EN EL CAMPO

El trabajo en el campo lo hemos enfocado como un trabajo activo por parte del alumno. Las actividades propuestas pueden ir encaminadas a consolidar una serie de conocimientos que ya han sido explicados, y/o bien a la adquisición de nuevos conocimientos y destrezas. De cualquier manera, pretendemos motivarles al entrar en contacto directo con el medio natural para que conozcan y apliquen una metodología activa de enseñanza al desarrollar su futura labor profesional.

En esta fase tienen que tener perfectamente claro cual va a ser su labor, las actividades a realizar o las investigaciones o experimentos a diseñar.

Para que las salidas al campo constituyan un éxito tenemos que cerciorarnos de que los alumnos se van a mantener ocupados de una manera adecuada. Para ello es necesario que nosotros realicemos en cada sitio de trabajo los mismos ejercicios u observaciones que tengan que realizar nuestros alumnos, tomando nota del tiempo empleado. Una vez hecho esto ya podremos preparar:

1. Una lista del equipo indispensable.
2. Una tarea para cada sitio, formulándola cuidadosamente, es decir, un guión.
3. Un buen plano del área, que daremos multicopiado a nuestros alumnos.
4. Un cronograma realista, no debemos esperar que nuestros alumnos realicen las tareas a la misma velocidad que nosotros y hay además que calcular también algo de tiempo para descanso, diversión y discusión.
5. Una lista del equipo para cada grupo de alumnos y la ropa que se recomienda usar.

Hemos de plantearnos que algunos de los problemas sean lo suficientemente amplios como para permitir el surgimiento de algunos enigmas para investigaciones futuras. Es deseable que se combinen los resultados y las dificultades (y quizá efectuar una reinvestigación) sobre la marcha. De cualquier manera debe haber alguna actividad consecuente al regresar a la escuela para ayudar a integrar las experiencias de las salidas a las actividades progresivas del curso.

Conviene señalar en este punto la gran importancia que tiene la correcta toma de datos, y, por tanto, la correcta utilización del cuaderno de campo, ya que ha de ser el lugar donde vayan detallando todas sus actividades, pues de su correcta utilización va a depender la calidad de los resultados finales. Cualquier persona que haya realizado una investigación de campo, sabe la importancia que tiene la realización de una observación sistemática y el anotar puntualmente todos los datos obtenidos. Por todo ello vamos a hacer un pequeño resumen de cómo debe ser utilizado.

Las anotaciones en el cuaderno dependerán del trabajo a desarrollar, pero siempre deben figurar las siguientes:

- Fecha de la salida.
- Hora y estado del tiempo.
- Localización (indicar las coordenadas geográficas o la situación con referencia a algún lugar fácilmente identificable).
- Descripción de la actividad, en este punto hay que ser extraordinariamente meticuloso y tomar nota de todo aquello que se considere importante. Es muy deseable, aunque no se tengan dotes de dibujante, ilustrar nuestras observaciones con esquemas o bocetos sencillos. También hay que asegurarse de anotar datos suficientes para poder más tarde redactar una información completa.

MATERIAL UTILIZADO EN LOS TRABAJOS DE CAMPO

La lista que vamos a mencionar no pretende ser exhaustiva, aunque sí básica para una exploración eficiente del entorno, pero cada profesor debe confeccionar su propia relación teniendo en cuenta las características del trabajo a realizar.

- Mapas topográficos, geológicos, edáficos de vegetación de la zona.
- Martillo de geólogo.
- Si hay necesidad algunos cinceles para facilitar la recogida de rocas o minerales.
- Brújula con clinómetro.
- Cuaderno de campo.
- Material para tomar datos y marcar las muestras (bolígrafos, rotuladores, etc.).
- Lupa de mano.
- Periódicos, bolsas, frascos (algunos de estos frascos con eter o alcohol).

- Azadilla para la recogida de plantas.
- Cazamariposas y pinzas entomológicas para la captura de artrópodos.
- Red o manga para recoger plancton.

EL TRABAJO EN EL LABORATORIO

Al igual que en el caso del trabajo de campo en el de laboratorio las actividades han de ir dirigidas a la realización de un trabajo activo por parte del alumno; en este caso debe ser complementario del desarrollo en el campo, pero apoyándose en él.

También, las actividades a desarrollar en el laboratorio han de ser preparadas cuidadosamente por el profesor. Algunas habrán de ser realizadas por los alumnos con ayuda del profesor y de guiones cuidadosamente diseñados, pero una vez que conozcan las técnicas básicas que les permitan moverse en el laboratorio será conveniente que demos una oportunidad a su creatividad. Las actividades realizadas en el laboratorio deben quedar perfectamente recogidas en el «cuaderno de laboratorio» de forma análoga a la utilizada en el cuaderno de campo, con el fin de que más tarde tengan recogidos todos los datos que necesiten para confeccionar el informe final.

Una primera fase, fundamental en el trabajo de laboratorio es la adecuada colocación del material recogido en el campo para su conservación. El día siguiente a la salida al campo se ha de dedicar a la tarea de conservación de los seres naturales y luego, colocados en un lugar ya previsto en el armario del aula. Una vez conseguido esto, a lo largo del curso, y cuando la programación de actividades así lo requiera se recurrirá a este material para obtener los datos del informe final, que detallamos más adelante.

MATERIAL UTILIZADO EN EL TRABAJO DE LABORATORIO

Al igual que en el caso del material de campo con el material de laboratorio tampoco vamos a intentar dar una lista exhaustiva, sino solamente una lista del material imprescindible. Conviene tener en cuenta que puede no ser completa para todos los trabajos que podemos realizar en el entorno, por ese motivo conviene que hagamos una adecuada para el tipo de investigación que estemos realizando.

- Martillo
- Mortero de Abich o de hierro.
- Mechero Bunsen o de alcohol.
- Trípodes de hierro.
- Gradillas para tubos de ensayo.
- Cucharilla espátula.
- Soplete de boca o soplete de pera de goma.

- Asa de platino o de nicrom.
- Escobillas.
- Vasos de precipitados.
- Varillas de vidrio para agitar.
- Tubos de ensayo.
- Cristalizadores.
- Varios tipos de matraces.
- Pipetas.
- Vidrios de reloj.
- Buretas.
- Estuches de disección.
- Material para preparaciones microscópicas.
- Cubeta y plancha de disección.
- Microscopio y lupas.
- Prensas y herbario.

Gran parte de todo este material puede ser sustituido por materiales localizados en el entorno, que podemos utilizar en todos los trabajos de laboratorio. Es cuestión de imaginación y creatividad.

INFORME FINAL

Es muy importante que los alumnos sean capaces de sintetizar y relacionar todas las actividades, tanto las realizadas en el laboratorio como en el campo, por ello es fundamental que vayan aprendiendo a expresar todos sus datos en forma de un informe que ha de seguir el esquema general de todo informe científico, y cuyas partes fundamentales han de ser:

1. Título del informe.
2. Objetivos que pretendíamos alcanzar.
3. Material utilizado en todas nuestras actividades.
4. Métodos empleados para la obtención de los datos expresados en el informe.
5. Representación y registro de los datos en forma de tablas y gráficos.
6. Conclusiones obtenidas.
7. Bibliografía consultada.

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, E.N. y BURTON, I.A. (1978).: Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de España y de Europa Omega.
- BARBERA, V. (1980).: Didáctica de las Ciencias Naturales en la enseñanza básica. Narcea.
- BONNIER, G. y LAYENS, G. (1970).: Flore complete portative de la France, de la Suisse y de la Belgique. Cogery.
- BURTON, M. (1979).: Guía de los Mamíferos de España y Europa. Omega.
- CASES SIERRA, E. y otros (1981).: CIENCIAS DE LA NATURALEZA (I): Guía para el desarrollo de actividades y experiencias. M.E.C.
- CHINERY, M. (1977).: Guía de campo de los insectos de España y Europa. Omega.
- CHINERY, M. (1979).: Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza. Blume.
- DAUBOIS, J. (1976).: La ecología en la escuela. Kapelusz.
- FORSTER, W. (1977).: Los insectos. Omega.
- GIORDAN, A. (1982).: La enseñanza de las Ciencias. Siglo Veintiuno.
- HEINZEL, H. y otros (1975).: Manual de las Aves de España y de Europa, Norte de Africa y Próximo Oriente. Omega.
- LILLO, J. y REDONET, L.F. (1985).: Didáctica de las Ciencias Naturales. ECIR.
- NAVARRA, J.G. y ZAFFORONI, J. (1980).: La Enseñanza de las Ciencias Naturales. C.E.C.S.A.
- SANCHEZ-BARBUDO, M.C. y otros. (1980).: Didáctica de la Botánica. CINCEL-KAPELUSZ.
- SANCHEZ-BARBUDO, M.C. y otros. (1982).: Didáctica de la Ecología para Profesores de E.G.B.. I.C.E. Salamanca.
- TISHER, R.P. y otros. (1980).: Ideas fundamentales en la Enseñanza de las Ciencias. LIMUSA.
- UNESCO (1978).: Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. EDHASA.