

# METODOLOGIA

## Reflexiones sobre la enseñanza actual de las Ciencias Naturales en el Bachillerato

Por C. VIDAL BOX

(Inspector de Enseñanza Media)

CON OCASION de redactar algunas consideraciones acerca de cómo enseñar y aprender las Ciencias Naturales en los años iniciales del Bachillerato Elemental,<sup>1</sup> escribíamos en relación con aquel importante tema pedagógico, sobre la evidente existencia de una falta de relación entre las aficiones de la mayoría de los alumnos por los problemas biológicos o geológicos, y de otra parte el bajo nivel que en estos conocimientos suelen demostrar aquellos alumnos con ocasión de las pruebas de curso y de grado.

«¿Cuál puede ser la causa de esta falta de correlación? ¿Por qué el niño y el joven español no suelen tener esa formación en materias por las que frecuentemente demuestra signos de interés y de agrado? Creemos que entre las varias causas destacan las siguientes:

«De un lado, la existencia de un hecho deformante en el método de enseñanza, hecho que en nuestro país tiene larga tradición y hondas raíces. El procedimiento pedagógico empleado en la enseñanza de las Ciencias Naturales, especialmente difundido en los primeros cursos, suele ser inadecuado; no existe relación entre la capacidad y modo adquisitivo natural de los chicos con la forma o modo de presentarles los hechos y fenómenos naturales; no hay armonía entre la didáctica empleada y la mentalidad de los alumnos; es una metodología memorística y puramente libresca en la mayor parte de los casos.»

Es necesario machaconamente apuntar los hechos y las consecuencias que de ellos se desprenden en relación con la formación y educación integral de la juventud sugiriendo las medidas que tiendan a evitar o paliar un lamentable estado de cosas, que no es difícil observar desde el punto de vista y responsabilidad de los educadores.

Conviene, sin rubor de ninguna especie, declarar que hoy en nuestros centros docentes y salvando los casos y profesores excepcionales, la enseñanza de las Ciencias Naturales por muchas causas es mediocre, pudiéndose observar sus consecuencias en las pruebas a que se somete al alumnado. Nuestra propia experiencia de muchos años de docencia no oficial y oficial, las declaraciones de tantos colegas en ocasión de reuniones del profesorado, el detenido estudio de las contestaciones a los temas de Ciencias en las pruebas de grado, así como el comportamiento de los alumnos en los cursos preuniversitario y selectivo, proporcionan base sustancial para declarar en forma general, que la enseñanza de nuestras materias adolece de los defectos que más arriba hemos apuntado.

Es importante detener la atención en este hecho suficientemente demostrado. Cuando el enunciado del tema que proponemos a los alumnos en ejercicios, significa un caso concreto de los expresados en los manuales con términos parecidos o iguales,

(1) "Didáctica y Metodología de las Ciencias Naturales en la Enseñanza Media". - Publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media. Madrid, 1961.

mejor o peor los alumnos contestan a él, repitiendo frases, consideraciones sistemáticas, y hasta dibujos del texto. Por el contrario, si el enunciado propuesto presenta carácter «relacionado», es decir, si el enunciado de los conocidos del libro, sino que por el contrario obliga de alguna manera a enjuiciar, reflexionar, comparar y extraer deducciones o inducciones, entonces, la mayor parte de los alumnos sometidos a la prueba fracasan o plantean extrañamente las cosas.

Este resultado demuestra bien claramente el método seguido en la preparación y enseñanza de las Ciencias Naturales en la mayoría de los casos; un lamentable aprendizaje teórico y libresco que no soporta el más pequeño paso del tiempo, es completamente inútil y hasta perjudicial en la formación intelectual de los jóvenes, y por si fuera poco invita y hasta origina aversión y desgana por materias que intrínsecamente son aceptables y atractivas para los alumnos.

## LAS CAUSAS

Los motivos que principalmente originan este estado de cosas han sido analizados cuidadosamente y declarados con ocasión de las reuniones de catedráticos de Ciencias Naturales habidas en los años 1957 a 1964: son las siguientes.

1.º *Escasez de profesorado graduado naturalista*: Es bien conocida la dificultad hoy día existente para encontrar y retener graduados universitarios titulados en las secciones de Ciencias Biológicas y Geológicas. No obstante haber aumentado extraordinariamente el número de alumnos de las clases de la Facultad (en Madrid, y en los años 1945 a 1955, los cursos no pasaban de cuarenta a cincuenta alumnos. Hoy el profesorado universitario se enfrenta con medios semejantes a los de aquella época, con masas de alumnos que superan en mucho el centenar) son pocos proporcionalmente los que después se dedican a la enseñanza.

Como consecuencia de este hecho, las enseñanzas de Ciencias Naturales en los centros no oficiales están frecuentemente impartidas por profesorado no titulado, o universitarios graduados en Ciencias Químicas con bastante frecuencia.

Pero aún en el caso más favorable en este aspecto, en los establecimientos oficiales con profesores forzosamente universitarios y naturalistas, se da hoy día el caso desfavorable de una excesiva especialización biológica o geológica. Hoy la Universidad no prepara auténticos naturalistas, como acontecía con anterioridad a la actual estructuración de las Facultades de Ciencias, sino geólogos o biólogos, circunstancia que está muy de acuerdo con las modernas orientaciones universitarias, pero que es fundamentalmente desfavorable a la auténtica formación del futuro profesor de Ciencias Naturales, que no debe ser biólogo ni geólogo, sino naturalista con toda la precisión que significa este título en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Confirma lo anteriormente expuesto el espectáculo de las oposiciones a cátedras de Ciencias Naturales en las últimas convocatorias. Los cuestionarios preparados por los tribunales, son en buena parte insuperables por los licenciados aspirantes. La excesiva especialización de las licenciaturas en Ciencias Geológicas o Biológicas imposibilita de raíz una formación ponderada y suficiente en las diversas ramas que forzosamente están representadas en los cuestionarios.

Como consecuencia de esta falta de preparación inicial y general, llega la ocasión de improvisar consultas, bibliografías y técnicas desconocidas, para las que no se tiene en realidad más preparación que la proporcionada por los cursos del bachillerato o poco más.

Este problema, en parte está disminuido por las recientes modificaciones introducidas por la Superioridad en el régimen y reglamento de oposiciones a cátedras: La aparición de cuestionarios fijos y válidos para unos años, indudablemente facilita la búsqueda de material de preparación así como la seguridad de no tener que

enfrentarse con temas distintos de los publicados; pero sigue quedando en pie el hecho indudable de que para la preparación de temas no propios de la Licenciatura, siempre faltará el factor universitario de haber pasado por cátedras, laboratorios y colecciones que a fin de cuentas son los que proporcionan auténtica base cultural, teniendo el futuro opositor que valerse de su exclusivo esfuerzo y autodidactismo.

Por estas circunstancias y por el hecho fundamental de que el profesor de Enseñanza media bien informado constituye una necesidad de tipo social, es por lo que en varias ocasiones hemos aconsejado la constitución de un plan de enseñanza universitaria de Ciencias Naturales que pudiera proporcionar una preparación más general y completa de las diversas materias de las Ciencias Biológicas y Geológicas.

La idea responde a un hecho indudable: la existencia de estudiantes femeninos y masculinos que desde el primer momento de su ingreso en la Universidad, orientan su preparación con la intención de completar los cuadros docentes de los centros de enseñanza, no interesándose sustancialmente el ser biólogos o geólogos, sino naturalistas al estilo y formación de los licenciados universitarios anteriores a la actual estructura de la Facultad.

El problema desde el punto de vista de su ejecución, no tiene mayor trascendencia que la puramente administrativa, reduciéndose a que las secciones de Ciencias Biológicas y Geológicas considerasen un plan de estudios sobre la base de las actuales asignaturas y que proporcionasen una preparación general y no especializada en las diferentes ramas de las Ciencias Naturales.

Otra forma de realización que significaría continuar el estado actual y no la creación de una tercera licenciatura, consistiría en que los alumnos de los dos primeros cursos facultativos biológicos o geológicos cursasen opcionalmente asignaturas de tipo general, para después en tercer o cuarto año seguir las enseñanzas especializadas de la sección de Biología o Geología que hubieran elegido.

La suficiencia pedagógica del profesorado naturalista es la condición primaria y fundamental para que la enseñanza sea buena. Muchas veces se ha repetido que la enseñanza será aceptable y hasta buena, si lo es el profesorado, aun cuando escasee o falten todas las demás condiciones que después se invocarán; pero la enseñanza será intrínsecamente mala si el profesor también lo es, aun cuando exista abundancia de los medios materiales, excelentes planes de estudio, etc.

Las anteriores afirmaciones no son ciertamente ninguna novedad, son de todos conocidas y, recientemente, una vez más ratificadas con carácter prácticamente universal con la autoridad de la I Reunión Internacional para la reforma de la enseñanza de la Biología en los cursos medios, Vevey-Suiza, septiembre de 1962, a la que asistieron representantes de todos los países adheridos a la O.C.D.E.

2.º *El plan de enseñanza.* Nunca como en el plan actual de estudios del bachillerato, han estado tan desfavorablemente distribuidas las enseñanzas de las Ciencias Naturales en los cursos de los ciclos elemental y superior. Esta circunstancia, sin constituir el argumento fundamental, colabora activamente en favor de la denunciada defectuosa enseñanza de las Ciencias Naturales.

El plan de 1957, prevé como normativa básica la disposición en los horarios y cursos de casi todas las materias de enseñanza en forma de dosis de choque; una sola ocasión de presentarlas ante los alumnos y a favor de esta coyuntura las dosis máximas.

De esta forma, en el bachillerato elemental, las Ciencias Naturales no se estudian más que en el curso tercero y con clase diaria. En el superior, en quinto curso, con idéntica dedicación semanal. No entra con ocasión de este análisis comentar las enseñanzas de «Observación de la Naturaleza», que pese a su extraordinario interés didáctico no se suelen dar en la mayoría de los centros no oficiales, y en los oficiales con frecuencia su espíritu está deformado por no estar impartidas esas enseñanzas por auténticos profesores naturalistas. Nació esta enseñanza con evidente raquitismo

legal, sin obligatoriedad efectiva ni carácter académico, y así prácticamente, su actuación e influencia es casi nula.

Finalmente, el curso de Biología del curso preuniversitario ha disminuido su rango y sus posibilidades: dispone de dos días de clase en semana, lo que constituye una dedicación ilusoria para una formal iniciación de los alumnos en materias tan fundamentalmente básicas frente a las enseñanzas universitarias; formalmente no se pueden dar clases prácticas en una materia singularmente experimental, y además la presencia de alumnado de la sección de Letras origina un inevitable descenso de nivel científico.

Cuando se estudian los cuadros comparativos de distribución de materias y de dedicación horaria de las diversas enseñanzas en los bachilleratos europeos, se percibe inmediatamente y con raras excepciones, que el número absoluto de horas dedicadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales, no es a lo largo de esta etapa escolar superior o muy superior a las previstas en nuestro actual plan de enseñanza. La diferencia sustancial no radica, pues, en la cantidad de tiempo, sino especialmente en la distribución de ese tiempo a lo largo de los cursos y etapas escolares.

De una manera formal, más de cien catedráticos de Ciencias Naturales asistentes a los cursos, reuniones y seminarios organizados en los últimos años por el C.O.D. en Madrid, han manifestado noblemente su opinión general de que desde un punto de vista pedagógico, las seis clases semanales asignadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales en los cursos tercero y quinto no valen lo que significarían tres clases semanales en tercero y cuarto curso del ciclo elemental y tres en quinto y sexto del superior.

Una distribución más equilibrada en más cursos y de acuerdo con otras enseñanzas tales como Física y Química, Literatura, Filosofía, que de forma semejante padecen el inconveniente de las «dosis de choque», no aumentarían el número total y general de horas, no recargarían en modo alguno los horarios ni procurarían por supuesto un esfuerzo adicional a los alumnos; por el contrario, la clase alterna presenta reconocidas ventajas, pues evitando la «dispersión de las ideas» establece la necesaria continuidad en la enseñanza desapareciendo así las «lagunas pedagógicas» tan funestas en buena didáctica.

Una distribución semejante a la que se propone, y la obligatoriedad formal de que sean impartidas las enseñanzas de «Observación de la Naturaleza» en primer y segundo curso del ciclo elemental, tendrían además la singular ventaja de proporcionar medios para una mejor distribución de las materias y su elección, aligeramiento de los programas y desaparición de esos abultados manuales que alguien irónicamente denominó ladrillos pedagógicos.

3.º *El método de enseñanza.*—Estimando ser necesaria la mayor difusión de las ideas expuestas en ocasiones anteriores, distinguiremos tres métodos, estilos o procedimientos de enseñanza, que no siendo ciertamente exclusivos de nuestras disciplinas tienen aplicación en la metodología de las Ciencias Naturales en el bachillerato.

Son las técnicas pedagógicas que se distinguen con las denominaciones de:

- a) Método de investigación y redescubrimiento individual.
- b) Método dogmático o doctrinal.
- c) Método histórico.

El método de investigación y redescubrimiento individual, consiste en la utilización a fondo de los llamados métodos activos de *perfección directa de las cosas e inducción continua*, que son singularmente apropiados para la especial mentalidad de los alumnos comprendidos en las edades del bachillerato elemental, con predominio intelectual de lo concreto sobre lo abstracto y de los procesos de elaboración analítica sobre los de síntesis.

Este método didáctico va estrechamente unido al sistema monográfico en la enseñanza; es decir, que al estudio de las generalidades de un grupo zoológico o botánico como resumen o síntesis, se opone la conveniencia de establecer previamente ejemplos reales, tangibles, monografías de seres corrientes y comúnmente conocidos por los niños.

Posteriormente a estas adquisiciones de conocimientos concretos de animales y plantas, sigue la posibilidad de esquematizar o sistematizar, extrayendo por comparación las nociones sintéticas de los grandes grupos biológicos como proceso ulterior en la enseñanza.

Parece fuera de toda duda que este método es lógico; no es posible una verdadera incorporación de conocimientos a base de definiciones y esquemas sintéticos previos, que son verdaderamente la quintaesencia de conocimientos que aún no posee el alumno; a lo más, lo único que se logra es una superposición de datos, números e ideas cuya retención es puramente memorística y fugaz por faltar lo que es fundamental en toda didáctica; la contribución activa y el esfuerzo personal, en la elaboración del propio conocimiento, a base de los elementos proporcionados por el profesor, los manuales, y singularmente la percepción directa de los seres y fenómenos naturales.

*El método dogmático o doctrinal.*—Este procedimiento pedagógico es clásico en la enseñanza y aceptable en determinadas ocasiones y circunstancias. Consiste, como es bien sabido, en el desarrollo de un temario en la clase a base de afirmaciones del profesor, afirmaciones que tanto como se pueda deberán ser ilustradas con ejemplos, experiencias y demostraciones. En este caso, el profesor naturalista se conduce como el matemático o físico, que proponen el teorema o la ley ya elaborada. El profesor transmite sus conocimientos a la colectividad de la clase; se establece como línea pedagógica la transmisión del conocimiento del hombre al niño; es, además, un método deductivo en el que cada lección se desarrolla metódicamente, sin improvisaciones ni sorpresas, con sujeción a una orientación ideológica previamente fijada por el profesor. (A. OBRÉ.)<sup>2</sup>

*El método histórico.*—Es un estilo didáctico que responde a la preocupación investigadora del pensamiento creador, al conocimiento de las etapas por las que ha pasado el pensamiento del hombre hasta alcanzar lo que hoy consideramos su patrimonio intelectual.

La utilización del método histórico en la enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser subordinado a las clases del bachillerato superior, cuando a propósito de temas adecuados es posible hacer desfilar ante los alumnos las fases históricas por las que ha pasado un descubrimiento científico; es el caso, por ejemplo, de la investigación de las vitaminas, de la fisiología pancreática, etc.

El método histórico, dice A. Obré, responde a los más altos fines de la didáctica y puede comunicar a nuestros educandos en determinados momentos de sus estudios de grado medio, conciencia de la extraordinaria riqueza de la invención, de la solidaridad humana en la elaboración de las grandes corrientes del pensamiento y descubrimiento científico; es un método que, usado por quien puede y sabe, proyecta a los alumnos un auténtico conocimiento de las Ciencias Naturales.

De los tres modos o estilos de enseñanza que se han mencionado, el que distinguimos con el nombre de método de *investigación y redescubrimiento* es seguramente el más conveniente para los cursos más avanzados del bachillerato elemental, como, asimismo lo es para las lecciones de Observaciones de la Naturaleza.

Este método de enseñanza exige, en primer lugar, el estudio de los seres naturales en forma de monografías concretas de plantas, animales, minerales, etc.; descripciones de ejemplos bien escogidos que exhiban los caracteres morfológicos en la mayor

(2) Inspector general de Ciencias Naturales (Francia).

generalidad, el método inductivo más adecuado para ser asimilado por la mentalidad infantil, inclinada a la percepción de hechos concretos.

En lugar de iniciar el estudio de los mamíferos carnívoros, por ejemplo, enunciando los caracteres generales y sintéticos del grupo, se ofrece la investigación concreta de un modelo de aquéllos de fácil observación para todos: el gato. De modo semejante, en lugar de emprender el estudio general de las raíces o tallos de los vegetales, se prefiere la *monografía completa de modelos de plantas bien seleccionados*; este método didáctico es una forma racional y eficaz de que el alumno esté en presencia de realidades y la enseñanza no se convierta en puramente verbal y libresca.

El desarrollo ideal de este tipo de clases es el siguiente: El profesor, al iniciar la clase, entrega a cada alumno o por grupos muy reducidos de ellos ejemplares del animal, planta, fragmento de roca, etc., que se va a estudiar.

En presencia de los ejemplares, o, en caso de imposibilidad, ante proyecciones, el profesor hace observar a los alumnos los rasgos generales de la morfología del ejemplar entregado y los detalles que juzgue precisos; estas observaciones van siendo efectuadas al propio tiempo por los alumnos, de forma que éstos contribuyan al desarrollo de la lección con su propio trabajo y actividad. El profesor guía la observación particular de cada niño, estimula y orienta su trabajo, indicándoles los detalles que deben fijarse su atención, estableciendo los esquemas y dibujos que se deben hacer, así como la expresión escrita de sus observaciones.

Como se ve, una clase dialogada, en la que cada alumno actúa activa y personalmente, reflejando en su cuaderno el esfuerzo en forma de resúmenes de las *observaciones efectuadas por él, así como los esquemas trazados a la vista de los ejemplares de animales, plantas o minerales*, objeto de la lección.

Para este nivel de la enseñanza no es suficiente poseer un excelente libro o manual, o limitarse el trabajo a comprobar en sus letras de molde lo explicado por el profesor y lo visto en la clase; este modo de obrar presupone pasividad, simple actitud receptiva, y constituye una *pendiente insensible al uso del método pedagógico, puramente teórico*, que tanto mal ha causado en la enseñanza de las Ciencias Naturales en particular y en la educación de los escolares en general.

Tampoco significan las afirmaciones hechas anteriormente que el niño escriba un libro; esto no tendría sentido, ya que no se pretende sustituir los textos, sino complementarlos con aquéllos que ellos nunca podrán ofrecer, que es la elaboración personal del conocimiento de cada alumno en particular.

El procedimiento de enseñanza tiene, además, como dice P. Campan, Inspector general de Instrucción Pública de Francia, la incomparable ventaja educativa de obligar a los niños a expresar sus observaciones, sus reflexiones y conclusiones; el profesor, al exigirles palabras correctas y exactas, el empleo perfecto del vocabulario, juega un papel fundamental en la formación del alumno, circunstancia que nunca se debe perder de vista.

Interesa a este respecto transcribir algún párrafo del artículo de Marcel Oria, profesor del Liceo Hoche (Versalles) y presidente honorario de la Unión de Naturalistas Franceses:

«¿Qué significa la expresión de métodos activos en la enseñanza de las Ciencias Naturales? Para comprenderlo, consideremos por contraste al *método activo* el llamado *dogmático*».

«Un dogma es un punto fundamental de una doctrina considerado como una certidumbre absoluta. El tono dogmático es el decisivo que no admite réplica; por extensión, un método dogmático total sería aquel que significase creencia total sin pruebas, una especie de afirmaciones presentadas como verdaderas. Este método no existe en realidad en la enseñanza, entendiéndose habitualmente por método dogmático aquel que, sin el concurso de los alumnos, presenta las cosas y los hechos, los explica (cuando es posible) y se esfuerza en hacerlos comprender y retener».

En resumen, con el método activo no se trata de que el profesor analice y describa delante de sus alumnos, de que dibuje y pase al esquema, de que emita hipótesis para encontrar los principios experimentales, y de efectuar por sí mismo las experiencias que los alumnos habrían de ver mejor o peor.

Se trata, por el contrario, de *hacer* observar y analizar, de *hacer disecar*, de *hacer* dibujar y esquematizar, de proponer problemas y resolverlos, de emitir hipótesis, de analizar, discutir, criticar las experiencias y de *hacer* que se enuncien las conclusiones valdeeras.

Así, en las clases llevadas por los métodos activos, el profesor invita globalmente a todos los alumnos a efectuar las observaciones, investigaciones; a reflexionar y a juzgar, a que se expresen correctamente los resultados obtenidos y así se verifique el *redescubrimiento* de cosas que ya eran conocidas.

En resumen, parece que las Ciencias Naturales en las clases desarrolladas bajo el sistema de los métodos activos deben exigir del alumno un esfuerzo intelectual distinto del que se exige para la *comprensión y retención memorística de lo que lee u oye*.

El alumno ya no es un simple receptor que registra después de haber comprendido; por el contrario, él busca, él produce, de forma semejante a como busca y produce al efectuar ejercicios de matemáticas, después de haber aprendido los correspondientes teoremas; como análogamente se conduce al enfrentarse con un texto literario o escribir una redacción.

En oposición a una frecuente afirmación hecha, los métodos activos y los *métodos experimentales no se pueden considerar sinónimos*; se puede ser «muy experimental» y perfectamente dogmático; la experimentación no es un criterio absoluto del propiamente dicho método activo.

Los métodos activos en la enseñanza de las Ciencias Naturales exigen una preparación material más intensa que los métodos dogmáticos, y además exigen por parte del profesor un gran trabajo de selección de este material que hay que hacer observar a los alumnos, de preparación de experiencias que puedan ser logradas con éxito, cuestiones que proponer, problemas e hipótesis que conviene hacer emitir; todo ello precisa un cierto entrenamiento para guiar el alumno en su trabajo, proporcionándole lo que él no puede, pero sin pasar de este límite: casi siempre es preciso calmar y orientar una actividad demasiado entusiasta y desordenada de los alumnos del primer ciclo del bachillerato.

Los métodos activos exigen paciencia para atender los *descubrimientos*; es precisa una continua atención del espíritu para afrontar las nuevas situaciones engendradas por respuestas inesperadas, de los alumnos, que a veces tienen también preguntas desconcertantes. Es fácil, por otra parte, en clases activas dejares llevar por los detalles, perdiéndose la esencia en el orden lógico del razonamiento; la prudencia exige, para evitar tales sucesos, que el profesor domine completamente el tema que aborda. *Creo, en resumen, que el método activo es más delicado y trabajoso que el método dogmático, tanto en las clases como en los trabajos prácticos.*<sup>1</sup>

*Interés del método activo en las Ciencias Naturales.*—El método dogmático precisa esencialmente del alumno la comprensión y la retención: su intención es especialmente la adquisición de conocimientos, aun cuando, si se lo propone, también puede desarrollar cualidades de observación y de espíritu de razonar.

Los métodos activos, como ya se ha manifestado, abordan en el mismo tiempo menos cantidad de materias que el procedimiento dogmático; se podría pensar que dejan poco conocimiento; en realidad, todo profesor que haya podido usar los dos métodos pedagógicos está en condiciones de comprobar que con el tra-

(1) M. Orta.

bajo personal que exigese al alumno y sobre cosas concretas, *el método activo deja recuerdos más sólidos y más duraderos que el dogmático.*

Las Ciencias Naturales, dicen, recarga la memoria de recuerdos imprecisos y fugitivos. ¡Cuánto se nos ha repetido este reproche! Con los métodos activos, la enseñanza de las Ciencias Naturales queda exenta de ellos, haciendo pasar a primer plano la formación del espíritu del alumno. Estos procedimientos de enseñanza exigen de los muchachos un esfuerzo considerable para observar, analizar, reflexionar, razonar y juzgar por sí mismo; pasar del análisis a los procesos de síntesis; pasar de lo concreto, que se ve, se toca y se manipula, a lo abstracto, que precisa esquematizar y simbolizar, originando al mismo tiempo hipótesis; los métodos activos en Ciencias Naturales habitúan al niño, después adolescente, a no contentarse con lo que otro puede decir, escribir o dibujar; forman espíritu crítico, carácter y personalidad.

Estos métodos pedagógicos luchan contra la tendencia extendida y funesta de contentarse con palabras, signos o símbolos que acaban por no corresponder a las realidades que debieran presentarse.

El paso del dibujo al esquema (o también del objeto al esquema) exige indudable esfuerzo de pensamiento, dificultoso muchas veces para los jóvenes; así, en efecto, es preciso, partiendo del complejo real, elegir, eliminar, transformar y depurar para no guardar más que una idea, dándole todo su valor. ¡Qué admirable gimnasia del espíritu, que permite elevarse por encima de los detalles para llegar finalmente a un claro pensamiento de conjunto!

En una palabra, los métodos activos trabajan al máximo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en favor del *desarrollo del espíritu científico*, con sus características de invención, lógica, objetividad y severidad intelectual.

Evidentemente, los métodos activos exigen en la enseñanza de las Ciencias Naturales condiciones mucho más precisas, cuales son:

- 1.ª Mucho más tiempo que el método dogmático para el estudio de un mismo tema, por lo cual los programas y horarios habrán de tenerlo bien presente.
- 2.ª Trabajos prácticos abundantes, y realizados por pequeños grupos de alumnos, ejercicios que servirán de introducción a las clases propiamente dichas.
- 3.ª Material científico más abundante que el preciso en el método dogmático, de manera más imperativa, y con locales convenientemente dispuestos.
- 4.ª Ayudantes de laboratorio competentes y en número suficiente.
- 5.ª Profesorado interesado y entusiasmado con el método en cuestión.

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* NUEVA «GUIA DIDACTICA» DE CIENCIAS NATURALES \*  
 \* \* \* \* \*

## "FLORA BASICA"

Por EMILIO GUINEA LOPEZ

Publicaciones de la Revista «ENSEÑANZA MEDIA»

\*\*\*\*\*