

5/

I N D I C E

P A G I N A	1. Justificación de la enseñanza de las prácticas.
	1. Metodología de las Ciencias Experimentales.
	5. El Profesor.
	8. El Texto.
	10. El Laboratorio.
	11. Estudio de las Ciencias en nuestro País.
	14. Bibliografía.

Compendia: Ramón Martín Rabazo.

JUSTIFICACION.

Hemos pretendido hacer un trabajo sencillo y útil a nuestros compañeros y para ello, hemos escogido en este modesto texto, experiencias fáciles de realizar, con materiales corrientes y accesibles a los alumnos a los docentes y a los centros. Asimismo hemos insistido en los detalles para su fácil realización. Si se distribuyen convenientemente a lo largo del curso escolar y se aplican en la ocasión más apropiada, es posible iniciar al alumno en el estudio experimental de las ciencias, pero huyendo de la explicación anticipada y orientándolo y guiándolo para que por sí mismo descubra los resultados. Nunca se debe privar de este placer de descubrimiento a quien, abiertos sus ojos a un nuevo mundo, tiene tanto por descubrir. Conviene tener en cuenta esta reflexión cuando nos dirigimos a nuestros alumnos.

El presente trabajo, ha sido redactado pues, para presentar una serie de sugerencias e iniciativas que sirvan de modelo para el desarrollo de un programa práctico de química y biología; está precedido de algunas consideraciones fundamentales para la didáctica de las ciencias, que son las que el Profesor ha de tener presente para planificar su tarea y hacer eficientes la relación alumno-docente y el proceso enseñanza-aprendizaje. La consideración individualizada de cada experiencia, tal como se ofrece en el texto, hace más factible y útil su ordenamiento de la estructura didáctica elegida por el Profesor, quien seleccionará de las ofrecidas aquella que crea más conveniente para los fines propuestos.

METODOLOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales, ya que el avance de conocimientos científicos es el responsable directo de los cambios, constituye pues, el recurso más idóneo de que puede valerse la actual pedagogía para conseguir dicho propósito. En un futuro, las ocupaciones requerirán más conocimiento y habilidades mentales. Los individuos, tendrán que hacer frente a continuos desafíos y deberán ser los suficientemente flexibles para adaptarse a las nuevas condiciones a medida que éstas vayan surgiendo.

Desde el punto de vista metodológico, para seguir el ritmo de este mundo cambiante, no podemos permanecer con las viejas y anquilosadas estructuras de los sistemas tradicionales. La enseñanza meramente informativa e intelectualista, basadas en el libro y en la palabra del Profesor, que dicta apuntes, memorística y pasiva, debe ser desterrada sin más tardanza y reemplazada por una enseñanza activa, en la que el alumno sea a la vez protagonista y participe en la adquisición de los conocimientos, por medio de la observación, la reflexión, la experimentación y la autocrítica. Los pedagogos modernos, concuerdan en señalar, que el método que se emplea para impartir la enseñanza, es decisivo para la formación cultural y profesional del alumno.

El conocimiento científico se caracteriza por ser: riguroso (necesidad de señalar con precisión las condiciones en que se produce); objetivo (independiente de las opiniones personales); universal (verdad para todos); verificable (repetible); y refutable (perfectible), (desechable o sustituible).

Si se reflexiona sobre la expresión "Ciencias experimentales" se cae de inmediato en la cuenta, que no puede haber enseñanza de las mismas, sin la realización de experiencias. Consideramos que éstas son indispensables y que nada puede suplir su ausencia. Lo más terrible que puede suceder, es reemplazar la experiencia por la descripción verbal, lo que ocurre cuando el Profesor dice: " Si calentamos en un tubo de ensayo un poco de agua salada..." etc.ect. La única concesión que haríamos, de no ser posible el trabajo individual o en pequeños equipos, es que el Profesor la realice en clase siempre que los alumnos intervengan en los debates a qué dará lugar su realización y hagan entre todos el trabajo de aplicación o fijación.

La experiencia, que consiste en reproducir intencionalmente el fenómeno que se quiere observar y analizar, puede conducir a la realización de un cuestionario o a un breve informe. La experiencia posibilita en el laboratorio, el aumento de la frecuencia de las condiciones que se presentan espaciadamente en la naturaleza, multiplicando así las oportunidades para estudiar los fenómenos. Permite someter los seres y fenómenos que se estudian a situaciones que no se dan en la naturaleza y conseguir así, una

información nueva con respecto a la modalidad y estructura de los mismos. Además en la investigación científica, el experimento decidirá sobre la validez o invalidez de lo afirmado. "Diez mil experimentos nunca me probarán estar en lo cierto; en cualquier momento, un solo experimento puede probarme que estoy en un error". Decía con su autoridad Albert Einstein.

De todo lo dicho se desprende la importancia capital que la metodología moderna asigna a los trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias, pues ella misma se construye sobre esos trabajos. La realización de dichos trabajos permite al alumno entrar en contacto directo con los seres y fenómenos de la naturaleza y por lo tanto ofrece posibilidad de adquirir conocimientos y experiencias directas. Aún realizadas aisladamente, conservan su importancia si el Profesor sabe extraer de ellos las deducciones posibles; pero es mucho mejor programarlos, convenientemente planificados, dentro de un contexto coherente con los temas del programa. Las experiencias programadas en este libro tienen por objeto, suministrar a mis colegas los ejemplos necesarios para que proyecte, con la debida antelación la labor para un curso.

Creemos con las reservas que nos inspiran, todas las fórmulas magistrales, que el Profesor puede planificar la realización de los trabajos prácticos teniendo en cuenta este esquema:

- 1) ¿Qué tenemos?. (materiales, instrumentos, ect.).
- 2) ¿Qué hacemos?. (dispositivo experimental, anotaciones, gráficos, ect.)
- 3) 3) ¿Qué decimos?. (observaciones, comprobaciones ect.).

La planificación tendrá presente que los trabajos prácticos deben comenzar por lo que los niños saben, estar en armonía con los intereses y necesidades de los alumnos y poner de relieve, la importancia del pensamiento lógico y crítico para distinguir los hechos verdaderos de las fantasías, o de las leyendas, relacionando en lo posible las actividades escolares con los problemas de la comunidad en la que viven. La realización de trabajos prácticos caracteriza en enfoque de la enseñanza moderna. Efectivamente, sin aquellos, aún con los mejores programas, la enseñanza quedará relegada tan solo a la forma expositiva que tan pocos resultados ha dado.

Con trabajos prácticos, aún sin buenos programas, la enseñanza se vivificará con el espíritu que quisiéramos ver instalados en todos nuestros centros. Cuando se trata de trabajos individuales o de estudios dirigidos, convendrá que el Profesor planee con tiempo dichas tareas y pueda presentarla a cada uno de sus alumnos. El proceso enseñanza-aprendizaje deberá asentarse sobre estas tres bases:

- a) Observación directa (o con auxilio de aparatos, cuando sea necesario).
- b) Experimentación.
- c) Acción (trabajo del alumno, fundamento de las escuelas activas).

La sola mención de trabajos prácticos, presupone la existencia de clases teóricas que quisiéramos ver <sup>desarrollar</sup> ~~desarrollar~~. Es evidente, que todos los temas de los programas actuales no se prestan a ser desarrollados según el método experimental, que sabemos exige tiempo y depuración de los temas. De todos modos, y ésto es lo principal, compensan el verbalismo de las clases expositivas. Por lo tanto, las prácticas, deben integrarse en el sistema didáctico elegido; su principal importancia, reside en que en la enseñanza de las ciencias, el método con que se adquieren los conocimientos es más importante que el conocimiento mismo, pues conduce a la creación de hábitos mentales propios del hombre de ciencia, al desarrollo del juicio crítico y a la independencia de criterio. A la necesidad de establecer la afirmación sobre la prueba objetiva, a realzar el papel de la imaginación creadora y a asegurar la autonomía de la persona, a la vez que constituye una base firme para una verdadera convivencia democrática.

La experimentación es la piedra angular del método científico, viniendo a ser una nueva observación del hecho objeto de estudio, controlando las variables que en él intervienen. Esta producción controlada viene a ser el juez de la verdad científica. El Profesor Holton señala: " Más pronto o más tarde, tendremos que someter nuestro trabajo a la prueba de la experiencia".

La observación detenida, la medida en unidades aritméticas de situaciones físicas, la recogida y selección de datos, para un estudio determinado, constituyen en sí misma, una actividad de alto valor educativo...

y un hábito de trabajo metódico de clara y beneficiosa proyección posterior. Pero éste es sólo el principio de la aplicación a la actividad educativa del método científico. La experimentación cuidadosa y detallada, forma, sin duda, una personalidad ordenada y a la vez conduce a una habilidad manipulativa. El enfrentamiento con el hecho experimental produce un acercamiento a la naturaleza y a su realidad práctica y un alejamiento de consideraciones meramente teóricas o de conocimientos memorísticos. También favorece las soluciones ingeniosas, personales o de grupo pequeño, ante el hecho del experimento concreto, tan rico en matices y tan nuevo para el alumno. La crítica de resultados obtenidos en una puesta en común, favorece esta actitud personal ante situaciones profesionales y de simple convivencia.

### EL PROFESOR

Enseñar es un arte tan personal, que sería ridículo sugerir un método único y rígido. "Recordemos que el éxito o fracaso de un curso, dependen en gran medida, de la forma en que se enseña. El cómo enseñamos, es tan verdad como el qué enseñamos". (Nuffield).

Si nosotros hemos recibido un tipo de educación dogmático, monótono, acientífico, ¿enseñaremos algo distinto o nos limitaremos a reproducir lo recibido?. ¿Cómo pretendemos formar el pensamiento científico, cuando nos contentamos con repetir un saber sin plantearnos la más mínima pregunta? (A. Giordan). ¿O es que vamos a seguir siempre bajo la dictadura del libro de texto?.

En este país, y durante muchos años, la mayor parte de los profesores nos hemos dedicado en el mejor de los casos, a seguir un texto, intentando dar la mayor ~~parte~~ cantidad posible de lecciones o temas; en otras ocasiones, se martiriza a los alumnos, dictando folios y más folios de apuntes, que tendrán que memorizar mecánicamente. En la actualidad, estamos impartiendo los mismos conocimientos que hace veinte años. Cuando los métodos audiovisuales, imprescindibles en nuestra área, siguen siendo los grandes desconocidos; cuando a lo más, se sigue yendo al laboratorio a "hacer prácticas", la mayor parte de las veces, estereotipadas, desconectadas de la teoría y reducidas a una simple manipulación de algunos aparatos

tos, cuando al campo se sigue yendo "de excursión" una vez al año al final del cual, los alumnos deben redactar una memoria, ¿podríamos decir, que de verdad estamos enseñando Ciencias?. Todo ésto que hemos dicho, lo saben de sobra los que aquí están.

Escribe Fesquet: "En la enseñanza de las ciencias, solo cabe el empleo de métodos activos o funcionales derivados del método propio de las ciencias o método científico".

Nunca será suficientemente destacado que las Ciencias de la Naturaleza, son ciencias experimentales y que no hay otro modo de adquirir racionalmente los conocimientos en el campo de las ciencias. Cito otra vez a Fesquet: "La actividad que vale en la didáctica científica, es la de tipo interior o mental, la actividad exterior tiene menos importancia. Puede haber un Profesor aparentemente entregado a los más modernos y liberales procedimientos metodológicos, sin que en los alumnos exista esa actividad creadora del saber, sin dar una clase de auténtica labor de creación que permitirá llegar, en un acto de alegría común a la conquista del saber. Lo más importante para un Profesor, es que exista motivación, actividad y análisis crítico, y que en este análisis se manejen las magnitudes contenidas en un área específica. Lo más importante, consiste en ayudar a desarrollar las capacidades innatas que cada niño lleva dentro, en relación con el objeto de la ciencia que nos ha tocado impartir.

Cualquier análisis de la enseñanza actual de las ciencias en los ~~diver-~~ <sup>v. 241 r</sup> ~~ses~~ niveles educativos de nuestro país, ofrece generalmente como conclusión, una panorámica desoladora, cuya consecuencia más palpable, es, la actitud como mínimo pasiva del alumnado frente a las materias científicas. Admitiendo que nuestro mundo cambia de forma rápida y que consecuentemente la información científica-técnica lo hace exponencialmente, hay una necesidad educativa de formar personas en las que predomine la creatividad y el espíritu crítico para que puedan participar en un cambio. Hay necesidad de reforma en la enseñanza de las ciencias y en particular en la Física y la Química. Nos congratula la frase, cada vez más frecuente, de la necesidad de una participación activa del alumnado en el proceso de aprendizaje, pero en el caso de las ciencias, lo es más, teniendo presente los princi-

pios de la psicología cognocitiva de Piaget que nos dice: "La base del pensamiento científico no es la sensación o percepción, sino la acción del sujeto y del lenguaje". Pero para que esta actividad del alumno sea significativa y no meramente manipulativa, incluso a edades tempranas, es necesario que el Profesor se programe determinados objetivos pedagógicos que puedan ser alcanzados a través de la actividad. "Dicha programación se adaptará a la edad del alumno, si aceptamos la división jerárquica establecida en las ideas de Piaget, relativas a las etapas del desarrollo intelectual en el niño". (Zubli).

Es necesario que la enseñanza de las ciencias en estos niveles educativos se destine a la exploración del medio y a ello deben contribuir los enseñantes. Las actividades presentadas a los alumnos como pequeñas investigaciones que les vaya acumulando experiencia sobre su medio y que vayan constituyendo pequeñas estructuras en los alumnos con mentalidad concreta, es fundamental para que más adelante puedan efectuar el salto de abstracción necesario para la relación entre estas experiencias en niveles superiores de enseñanza. Generalmente existe gran preocupación entre los profesores por facilitar a sus alumnos, una serie de conocimientos que a menudo, están desfasados con su capacidad y sobre todo con su interés. Creemos que la fijación de conceptos es mayor, cuando va unida a la manipulación, porque coincide con la necesidad dinámica a estas edades y porque facilita una asociación que propicia la retención. Por otra parte, hay etapas en el desarrollo del niño en las que es más importante la adquisición de técnicas y actitudes que la mera obtención de conocimientos. Es frecuente, que los Profesores quieran dar a sus enseñanzas un enfoque activo, con la intención de polarizar la forma de observar, en un sentido, que propicia el posterior enfoque ordenado y sistemático de cualquier ocupación futura. Pero la mera manipulación de objetos, no es pedagogía activa. Se necesita, tener un plan de trabajo ordenado y sistemático. Sin embargo, cuando se habla de investigación, es corriente encontrar desconfianza en los propios alumnos, en incluso en muchos Profesores. Hay también que desmitificar la idea de investigación como algo inaccesible e inasequible a determinados niveles, pues ésta es, la capacidad de observación que se debe potenciar al máximo en los niveles

de la niñez y de la posterior conclusión de lo observado lo más cuantificada y metodizada que sea posible. También queremos resaltar que estos trabajos son más gratificantes para los alumnos, si están dentro de un marco general, cuya finalidad sea estudiar el medio en que viven, bien porque los distintos cursos de sus <sup>ellos</sup> ~~cuadros~~, atacan aspectos parciales del trabajo, bien porque ellos mismos en los sucesivos cursos, los van tratando. Con ello, se conseguirá también, además de una aproximación interdisciplinar, un mayor conocimiento de su ámbito de vida, del que se derivará un mayor respeto por él mismo e incluso un deseo de protección.

### EL TEXTO

Hay que desterrar los nefastos efectos que entraña un verbalismo acentuado, y llevar al alumno, a la elaboración de sus propios conceptos, por la observación directa de los hechos. Que el alumno elabore su ciencia, no que la encuentre hecha; que describa y relate lo que ve; que no memorice; que elabore sus conceptos, que no los recite ante el Profesor mientras los demás permanecen inmóviles en sus mesas. En plena era de la técnica y sus prodigiosas aplicaciones, el estudio de las ciencias, es más importante y cobra mayor relieve cada día. Su enseñanza en los niveles básicos, constituye el punto clave de los estudios modernos. Ni ellos pueden sustraerse a sus encantos, ni nosotros a la responsabilidad que asumimos. En un mundo que cambia aceleradamente, es necesario agilizar y estimular la actividad mental de nuestros alumnos, y ejercitar su pensamiento reflexivo y su capacidad de observación y de inventiva; es decir, debemos prepararlos para un cambio continuo. Debemos elaborar una didáctica para la escuela del futuro inmediato de esta generación; y una pedagogía cambiante, que capacite alumnos para hacer frente a situaciones nuevas. De esta manera, cuando les toque actuar, sabrán resolver sus problemas con eficacia, rapidez y seguridad

---

Pensamos sinceramente, y es una tendencia universalmente aceptada, que una metodología específica que no esté configurada por las características de la propia ciencia, carece de vitalidad, es incapaz de hacer surgir ideas nuevas y dificulta el avance científico a nivel escolar. Respecto al enfoque general de la enseñanza de la química, principalmente a niveles superiores, destacan dos orientaciones: 1) La seguida por el proyecto CHEM, que

parte del experimento a la teoría; otra como la que sigue el CBA, aplica desde el principio el enlace químico. Realmente, ambos caminos se complementan. Un objetivo importante, será establecer coordinaciones coherentes entre la física, la química y las restantes materias del área, en particular con la matemática. La conexión debe tener los límites más amplios posibles. El Profesor J. Benard, ha resaltado la importancia de la moción de estructura en la enseñanza elemental de la química con la gramática estructural y con las estructuras matemáticas en un campo de investigación del que se obtendrían aplicaciones didácticas importantísimas. Los expertos en Pedagogía, han preconizado reiteradamente desde hace muchos años, el principio de actividad en el aprendizaje, con matizaciones ciertamente complejas. Pero no se sabe porqué, el trabajo, ha distado mucho de ser activo. En las ciencias, la actividad se ha reducido, en el mejor de los casos, a la meramente manipulativa, cercenando gravemente la actividad mental integradora. Los métodos activos, implican, por lo que se refiere al alumno, una intensificación de su aportación personal de biendo esforzarse más que con los métodos tradicionales. El escolar debe acostumbrarse, a trabajar, a discutir los resultados de la experimentación, a adquirir soltura para exponerlos verbalmente ante sus compañeros, cuando el Profesor los reúna a fin de evaluar y señalar nuevos caminos de trabajo, realizando síntesis y elaborando las leyes generales. Así se perfeccionará la habilidad manual la adquisición de un vocabulario científico básico y sobre todo, originar un ambiente favorable al desarrollo de la creatividad. La información científica complementaria, puede adquirirse por medios audiovisuales. Según un informe de la OECE se dice: "Los trabajos prácticos, no deben consistir en una simple repetición por el alumno, de las experiencias y medidas hechas por el Profesor. Deben exigir al alumno, una participación inteligente y a animarle a reflexionar sobre lo que hace."

Parece que se cumplen parte de <sup>estas</sup> ~~estas~~ recomendaciones con el material de que hoy disponen los colegios. <sup>Impres</sup> No se trata de manejar aparatos complicados, sino de disponer elementos cuyo montaje permitan realizar experiencias en su verdadero sentido pedagógico, de comprobar, aplicar o elaborar algún principio fundamental de la ciencia.

Este material es necesario, ya que las consabidas teorías de que el material científico lo pueden hacer los alumnos, (caso del manual de la Unesco), han conducido a deficiencias notables en la ciencia escolar. Hoy se admite sin discusión la necesidad de un material mínimo. Además, la utilización de estos equipos, no requiere instalaciones especiales. La propia aula puede en algunos casos servir de laboratorio, si tiene mesas de tablero horizontal. Los equipos de mecánicas, no necesitan instalaciones adicionales; los de calor, a los más, un mechero del alcohol etc. De todas formas, hoy en los centros de EGB, se destina algún local con instalaciones de agua, gas y electricidad, para laboratorio de todas las ramas.

### EL LABORATORIO

El laboratorio escolar, en una gran parte de los centros de EGB, es aquel lugar cerrado donde muy pocos osan entrar; santuario de la ciencia, vedado por tradición a los alumnos y testigo fiel de la dualidad que existe entre la teoría y la práctica. Alguna vez, un Profesor animado, acude espontáneamente a él, y realiza con mayor o menor acierto, la experiencia de turno, consiguiendo únicamente acentuar con su iniciativa, aislada y excepcional la dualidad antes citada, sin saberlo naturalmente. Y así, poco a poco, por el abandono o mal uso, este magnífico lugar, se degrada en los colegios hasta quedar reducido a escombros y cascotes científicos de mil y una forma.

Este trabajo, <sup>esta libro,</sup> ha sido realizado para cooperar a borrar esta triste imagen. Pero no desde las páginas inaccesibles de un manual (que en el mercado los hay muchos y buenos), sino desde dentro de los muros de nuestros colegios, con los elementos de trabajo que poseemos y con los inconvenientes que pueda haber en cualquier centro.

~~Intento~~ ofrecer a mis compañeros de EGB, los medios que necesitan para construir una adecuada imagen de la realidad científica, pues a menudo sucede que dicha imagen se desintegra al estudiar un mismo objeto en diversas disciplinas, sin poder reconocerlo en ninguna. Y puesto que los hechos, la realidad, se presentan integrados en la naturaleza, se hace necesario, difuminar las fronteras entre las disciplinas naturales. Hoy por hoy, el laboratorio escolar, es un efficacísimo instrumento que nos permite, valga la expresión, "jugar con la realidad". Pero una realidad integrada. De ahí que no tengamos laboratorios de Física o de Química o de Biología. Semejante división es más propia de niveles superiores. Lejos pues, de circunscribir su utilización a los alumnos de la segunda etapa, idea ésta un tanto generalizada, debe extenderse el uso o al menos, el acceso, a los alumnos de la primera. No es superfluo pues, recalcar la importancia, y urgir la realización para su uso, constatando las dificultades y buscando posibles soluciones. Si para todo, es evidente favorecer el trabajo en el laboratorio, de hecho en numerosas ocasiones, se tropieza con graves dificultades, que nos hacen si no desistir, si al menos disminuir la atención que hubiéramos deseado dedicar a estas actividades prácticas. Así, la amplitud de los programas, la limitación de horas lectivas, la escasez de medios y aparatos, el nivel de nuestros alumnos, poco conocimiento de los laboratorios, escasa atención familiar, barreras más o menos invisibles con las que una y otra vez, de manera incomprensible hemos chocado.

#### ESTADO DE LAS CIENCIAS EN NUESTRO PAIS

Las Ciencias de la Naturaleza, en nuestro país, se articulan para su enseñanza en las dos etapas de Educación General Básica, especialmente dentro de la 2ª etapa y se diversifican en el bachillerato. La primera etapa, globalizadora, presenta una iniciación a la realidad natural y circundante por la observación y experimentación más simple, y por el contacto directo con el medio ambiente a través de tópicos o núcleos más o menos integrados con las características sociales. En la segunda etapa, el área de ciencias, adquiere una mayor independencia con respecto a las demás materias de expresión y conocimientos del programa escolar. En ella, la sistematización de conocimientos de las distintas ciencias de la naturaleza, se va adaptando

a las características más genuínas de estas ciencias. No deben, sin embargo, compartimentarse en conocimientos sin relación alguna, y sí, intentar llegar a una ciencia integrada. El sexto curso, creo que es una transición de la globalizada primera etapa, en la que el alumno ha recibido enseñanza de un sólo Profesor, a los cursos posteriores con su mayor sistematización y diversidad de profesorado. Los contenidos del sexto curso, se aglutinan en núcleos, dejando paso a un estudio intuitivo y experimental de parte de física en séptimo curso y una mayor consideración de Geología, Biología y Química en el octavo.

*De cualquier manera*  
De cualquier manera, la forma de enseñar Ciencias de la Naturaleza, es claramente insatisfactoria. Enviamos escolares a Bachillerato y de aquí a la Universidad con ideas de Ciencias totalmente alejadas de la realidad, desconectados de las corrientes actuales del conocimiento de ellas, sin haber profundizado en una cultura natural, por desconocimiento de la naturaleza que no son ni más ni menos, que los resultados de unos métodos científicos-didácticos que ignoran entre otras cosas que para que las ciencias se aprendan eficazmente, su enseñanza debe ser experimental y en contacto con el medio natural. (A. Giordan). Según este mismo autor, la pedagogía habitual se basa en ideas típicas del siglo XIX: "No hay más que mirar para ver. Basta con acumular hechos para comprender....; no hay más que repetir para aprender". Es decir un estudio muy positivista de las Ciencias.

En España, estamos asistiendo, protagonizado por un número cada vez mayor de profesores, a un <sup>pequeño</sup> cambio en la metodología de esta materia y a una reestructuración más funcional de los contenidos que nos marca el Ministerio. Este cambio de mentalidad en la forma de impartir las ciencias, va íntimamente unido a la ruptura de métodos dogmáticos, monótonos, sin motivación alejados de la realidad...., sustituyéndolos por una metodología activa, teniendo presente al alumno y a nuestro campo de estudio: la naturaleza.

Materias que no hace muchos años eran enseñadas en Bachillerato, son hoy de dominio corriente entre nuestros alumnos de EGB. Y no digamos por ejemplo de las Matemáticas modernas, en la que muchos profesores en activo hemos encontrado dificultades, a pesar del mayor despliegue editorial y a su tratamiento en revistas especializadas.



## B I B L I O G R A F I A

- 1). Las ciencias naturales en la Educación Básica. Fundamentos y métodos. Colección aula XXI. Santillana, 1.976.
- 2). El Laboratorio Escolar. Alberto E. J. Fesquet.
- 3). Piaget's Cognocitive Pycology. F. Zubli.
- 4). La Enseñanza de las Ciennias. Dablo del Rio Editor. Siglo XXI. Madrid.  
Autor: A. Giordan.
- 5). Nuffield (1.973). Programa Noffield de Biología. Omega. Barcelona.
- 6). Seminario Permanente de Inspectores de E.M. Documento de trabajo. M.E.C.
- 7). Psicología y Epistemología. Ariel. Barcelona 1.973.  
La Explicación de las Ciencias. Autor de ambos: J. Piaget.
- 8). Enseñanza de las Ciencias. Editorial Kapelusz. Buenos Aires. Autor:  
Albertp E. J. Fesquet.
- 9). Vida Escolar. Números 216 y 217. Marzo-Junio de 1.982.
- 10). La Enseñanza de las Ciencias por el descubrimiento. UTEHA. México.  
Autores: R.B. Sund y A. Carín.
- 11). Los programas de Física y Química. Revista de la Educación nº 205.  
Introducción a la didáctica de la Química. Editorial Vicens-Vives.  
Barcelona 1.969. Autor: J. Lahera.
- 12). Alberto Pardo.