

# La clase de Física y Química en la Enseñanza Media

Por MARIA BOUZO SANTIAGO

(Catedrática-Directora de la Filial n.º 6 del Instituto "Lope de Vega", de Madrid)

No creo que en la actualidad exista en España ni un Catedrático de Física y Química de Enseñanza Media que considere que su obligación queda debidamente cumplida si atiende sus clases con toda asiduidad y puntualidad, da una conferencia sobre cada lección del programa y manda a sus alumnos que la estudien durante el tiempo de permanencia. Este método didáctico puede ser disculpado en la enseñanza universitaria, pero nunca en la media. Las razones por las que no podemos admitirlo son muchas y sobradamente conocidas, pero creemos conveniente insistir en algunas de ellas.

1.º Nuestros alumnos comienzan normalmente el estudio de la Física y Química a los trece o catorce años, y a esa edad la atención no puede mantenerse fija en una conferencia durante media hora o más, que es el tiempo mínimo que duraría.

2.º Aun cuando estuviese todo el tiempo atento, dada la naturaleza de nuestra asignatura y los numerosos conceptos nuevos que ha de encontrar, es lógico que alguno de ellos no los comprendiese de momento, y al seguir el conferenciante adelante no entendería ya bien nada de lo derivado sobre el concepto mal adquirido.

3.º El alumno tendría un papel puramente pasivo, lo que haría no se interesase de verdad por el asunto tratado; en cambio, son siempre bien aprovechadas aquellas clases en las que el alumno toma parte activa, ya sea manual o intelectualmente, pues con ello se despierta y sostiene su atención.

4.º En una conferencia el alumno se limita a mal digerir la «ciencia» que le da el profesor, y éste tiene obligación no sólo de enseñar ciencia, sino también de «formar» al alumno, es decir, excitar la actividad intelectual y fomentar el dominio de la voluntad, lo cual sólo puede lograrlo haciendo tomar parte activa a los alumnos durante toda la clase. La conocidísima frase «no decir al alumno lo que él es capaz de descubrir por sí mismo» viene aquí como anillo al dedo, y en una conferencia se hace todo lo contrario.

Es necesario que el alumno aprenda también a expresarse correctamente y con todo rigor científico, y esto no lo logrará el profesor que se limite a dar su conferencia y a preguntar a cada alumno la lección cuatro o cinco veces, a lo sumo, durante el curso, sino aquel que hace intervenir a sus alumnos diariamente y diariamente también corrige sus malas expresiones y exige que su exposición sea correcta y completa.

Muchísimas más razones podríamos argüir en contra de la clase-conferencia, pero no creemos necesarias más.

Las mismas razones expuestas nos sirven, en cambio, de base para afirmar que el alumno debe participar en el desarrollo de la clase. Surge ahora la pregunta ¿cómo? Haciendo la clase dialogada y dirigida por el profesor. Ahora bien, para obtener de una clase dialogada el máximo fruto es indispensable que toda lección sea minuciosamente *preparada*. Ha de prepararla el profesor novel, porque si no fácilmente hará preguntas que no estén al nivel intelectual del alumno, sus preguntas no serán claras, breves y precisas o bien no versarán sobre los puntos cumbres de la lección; y ha de prepararla el profesor ya hecho, para ajustarlas al progreso científico y a los nuevos métodos y medios didácticos. Conforme a esto, siempre que hablo sobre este tema con algún compañero, todos coincidimos en que cada vez que preparamos una lección introducimos alguna variante.

Al preparar la lección hemos de tener en cuenta dos cosas: primero, qué tenemos que explicar, y segundo, cómo hemos de hacerlo. Para lo primero es necesario hacer una selección de nuestros conocimientos sobre el tema; es muy conveniente simplificar, sin dejar de exponer lo fundamental; en una palabra, hay que sintetizar el tema y no distraer la atención del alumno en conocimientos que pudiéramos llamar de segundo orden y que hacen que se fijen los alumnos convenientemente sobre el principal. Evidentemente el profesor más preparado es el que mejor puede hacer esto, pero no obstante ocurre a veces que precisamente el profesor que sabe mucho se entusiasma con un tema, porque él lo domina, y le da mil vueltas, les expone de varias maneras, sus explicaciones se salen del nivel intelectual de los alumnos y termina por sembrar la confusión en éstos; no debemos, por tanto, olvidar que el nivel de nuestras enseñanzas no ha de marcarlo lo que nosotros podemos enseñar, sino lo que el alumno pueda a deba aprender.

Una vez bien seleccionadas y simplificadas las materias sobre las que versará la lección debemos pensar las preguntas que hemos de intercalar para (por las razones antes expuestas) hacer la clase dialogada. Estas preguntas deben ser lo bastante numerosas para que no decaiga nunca la atención de los alumnos; no hacerlas todas al mismo alumno, por la misma razón, y estar convenientemente estudiadas, a fin de que obliguen al alumno a pensar y a recordar los conocimientos ya adquiridos en lecciones anteriores y al mismo tiempo fijen el tema principal. No deben olvidarse todos los pequeños detalles que hacen agradable al alumno la clase. Así al dirigirnos a él debemos procurar hacerlo nominalmente, y si debemos corregirle cuando sus contestaciones no son buenas, no debemos regatear los elogios cuando son acertados, animando al buen alumno para que continúe siéndolo e indicando convenientemente al malo qué ha de hacer para dejar de serlo.

Una vez explicada la lección es *sumamente provechoso* hacer una pequeña síntesis de los puntos fundamentales e interrogar acerca de ella, procurando intervenga la mayor parte posible de la clase. Con esto podremos darnos cuenta del resultado obtenido y de la mayor o menor comprensión de los alumnos, lo que nos servirá de pauta para nuestras sucesivas clases.

Por lo expuesto, aun cuando seamos partidarios de la forma dialogada, no nos parece conveniente llevarla hasta la exageración, tal y como propone Oswald en sus libros, entre otras causas porque se requiere mucho tiempo, y a veces cuando logramos que el alumno conteste bien a una pregunta, hemos tenido que dar tantas vueltas que el alumno ha olvidado el tema enfocado. Así, pues, me parece mejor pronunciarlos por un procedimiento mixto, es decir, nuestras lecciones pueden adoptar la forma expositiva y durante la exposición intercalar las preguntas.

Anteriormente dijimos no debe darse al alumno unas lecciones de «ciencia hecha»; era indispensable interrogar. Pero la interrogación ha de ser convenientemente estudiada, pues si nos limitamos a interrogar para ver si nuestras explicaciones fueron comprendidas, atendemos solamente al cultivo de la memoria y a una faceta de la inteligencia y no hacemos ejercitar la reflexión y el raciocinio; es, pues, muy conveniente que siempre que podamos no demos al alumno la ley que rige un fenómeno o le definamos un concepto, sino que dándole los conocimientos necesarios y haciéndole preguntas adecuadas, llegue por sí mismo al enunciado de esa ley o a la definición de ese concepto. Este método tiene grandes ventajas porque gusta mucho al alumno, que le parece que está redescubriendo leyes y creando conceptos en vez de estudiar y engullir lo que otros descubrieron, con lo que se siente muy capaz y estimulado, toma mayor interés por la asignatura y por todo ello aprende más fácilmente.

No debemos olvidar que la Física y Química son ciencias experimentales, y la experiencia en la cátedra es indispensable; pero ¿cómo debemos hacerla?, y también ¿cómo podemos hacerla? Lo que un profesor puede hacer en su clase depende no sólo de sus condiciones personales y de los métodos didácticos seguidos, sino también de los *medios didácticos* de que dispone. En Física y Química se necesitan muchos medios y, por desgracia, no siempre los poseemos; de ahí la razón de las dos preguntas.

Si de verdad queremos instruir y educar a nuestros alumnos no basta hacerles atender y estudiar, es indispensable hacerles observar, reflexionar y razonar, en una palabra, es preciso hacerles experimentar, y por tanto, nuestras clases deben ser a la vez teórico-experimentales, con intervención directa del alumno en las experiencias. Para ello necesitamos disponer de un aula-laboratorio de Física y otro aula-laboratorio de Química (puede ser uno solo, aunque más conveniente serían dos) y del material didáctico necesario para que veinticinco grupos de dos alumnos cada uno (la nueva ley establece las clases con cincuenta alumnos como máximo) puedan realizar simultáneamente la misma práctica. El catedrático que disponga de estos medios puede desarrollar una gran labor. Si cada grupo de dos alumnos encuentra en su mesa el material necesario para la experiencia del día y una hoja con las instrucciones precisas y algunas preguntas que ha de contestar por escrito, hechas con habilidad, ajustándose a su capacidad y obligándole a observar el hecho fundamental, a reflexionar sobre él y a deducir las conclusiones pertinentes, puede estar seguro el profesor que habrá despertado el interés del alumno, mantenida su atención, ejercitando

su inteligencia, educando sus sentidos, fijando los conocimientos adquiridos, creando buenos hábitos y en muchas ocasiones despertando su vocación, todo lo cual produce, además de un aumento de sus conocimientos, el desarrollo de grandes virtudes. El alumno que en la experiencia busca la verdad y la exactitud, fácilmente la buscará ya siempre en todas las actividades que desarrolle en su vida.

Pero son muchos los que no disponen del aula-laboratorio, del material didáctico y del profesorado auxiliar necesario. Con frecuencia las aulas no están asignadas a las materias, sino a los cursos, se ven, pues, obligados a llevar de prisa el material a la clase minutos antes de comenzarla, en ella no disponen de agua corriente, desagües, gas..., etc., con lo que el número de prácticas que allí pueden hacer es reducidísimo. En estos casos la experiencia tiene que hacerla el profesor, nombrar a un alumno para que le ayude (en cada práctica uno distinto) y mientras realiza la experiencia, hacer una exposición dialogada, tal como indicamos, procurando que la clase en colectividad vaya observando, razonando y deduciendo.

Un día a la semana y por grupos no mayores de quince alumnos debe llevarse al laboratorio donde puedan realizar alguna práctica personalmente de las que no se hicieron en la clase con el profesor y todo esto con la esperanza de que dados los buenos deseos que nuestro Ministerio tiene, muy en breve podamos todos disponer del material necesario para una enseñanza eficiente de la Física y la Química.

## Segundo Cursillo sobre Enseñanza Experimental de la Física en Pamplona

Aprovechando las experiencias del Primer Cursillo sobre Enseñanza Experimental de la Física, celebrado en Pamplona, y que fué clausurado por el Ilmo. Sr. Director general, doctor Vilas, la Inspección de Enseñanza Media del Distrito de Zaragoza ha organizado un Segundo Cursillo, también en la capital navarra, dirigido por don Enrique Sanz Jarauta, Catedrático del Instituto «Príncipe de Viana», y el Rev. P. Carmelo Oñate, Profesor del Colegio «San Ignacio», de Pamplona. El Cursillo duró desde el 23 al 27 de abril, realizándose diversas experiencias de cátedra y trabajos, con un programa general, al que se agregaron otras prácticas opcionales.