

**P**OR la coordinación que debe existir entre todas las enseñanzas, y especialmente por la estrecha vinculación que ha de tener el Bachillerato con la Universidad y las Escuelas Técnicas, de las que la Enseñanza Media constituye un esca-lón básico, nos ha parecido necesario—para información del Profesorado secundario y su “puesta al día” en los problemas didácticos y pedagógicos planteados por el constante progreso científico y técnico de nuestra época—recoger los estudios y ponencias desarrollados en el II Seminario sobre estas materias, celebrado últimamente en Madrid, y del que dimos una breve referencia en el número anterior de nuestra Revista.

# II Seminario de Enseñanza

## ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

LA dificultad mayor para la realización de un plan de enseñanza es la imposibilidad de evitar la intervención de factores extraños a la misma que impidan la absoluta objetividad al estudiar cada uno de sus aspectos.

Es también peligroso estudiarlo desde un solo punto de vista, por muy preparado que se encuentre el encargado de efectuarlo, pues es raro cumplir cualquier objetivo sin que actúe como motor algún elemento humano, que por su mayor dedicación o facilidad de persuasión imprima carácter personal a la reforma.

Por todo ello, consideramos de la mayor importancia la participación de un plan de reforma de todos aquellos elementos que suponen puntos de vista distintos y no encomendar, en ningún caso, la conjugación de esos diversos puntos de vista a personalidad de suficiente categoría para difuminar, en un resultado de matiz propio, las aportaciones de todos.

No hay la menor duda de que la forma de adquirir plenamente un conocimiento es el sistema cíclico, pero lo difícil es darse cuenta de lo que ello significa. En la mayor parte de los casos se confunde el sistema cíclico con la mera superposición de conocimientos o, más bien, la ampliación del número de los mismos, siendo así que la esencia, a nuestro juicio, del método cíclico, es la forma de

plantear el conocimiento de los hechos, sobre todo en pleno desarrollo la personalidad física y espiritual del estudiante. En cada edad varía en sumo grado el desarrollo de las facultades intelectuales.

Es preciso pensar que el estudiante de Bachillerato no ha de estar polarizado en un sentido determinado en primer lugar, que mal puede conocer su verdadera vocación, sin haberse todavía asomado a los diversos sectores del conocimiento, y en segundo lugar, porque no podemos formar seres deshumanizados encauzados desde niños dentro de un campo estrecho de conocimientos, que cuanto más intensifique su dominio sobre los mismos más expuesto estará a fracasar por carecer de las nociones fundamentales de todas las ciencias imprescindibles, tanto más cuanto mayor haya de ser en lo sucesivo su influjo en el mismo campo de su especialización. Y en este aspecto creemos que si alguna ciencia tiene en estos momentos repercusión universal y cuyas nociones fundamentales son imprescindibles, desde el ingeniero al abogado, al político e incluso al teólogo, no hay ninguna que sobrepase a la Química.

Por ello consideramos que la Química ha de encontrarse en cualquier tipo de Bachillerato, tanto en la parte general como en la de separación en grupos, no sólo por las consideraciones anteriores, sino porque las condiciones del niño menor de catorce años son totalmente distintas

# Científica y Técnica

## DENTRO DEL BACHILLERATO

Por CARLOS ABOLLADO ARIBAU

(De la E. T. S. Ing. Industriales)

de las del mayor, y sería un error profundo querer enseñar una Química racional a un niño de doce a trece años.

En la infancia, y para el estudiante de Bachillerato elemental, es la memoria la facultad mejor desarrollada y la impresión de las imágenes reales es superior a la de las abstractas del raciocinio. Por eso, en el Bachillerato elemental habría de enseñarse los conceptos intuitivos, aunque siempre con la vista fija en los conceptos actuales. En resumen, la Química del Bachillerato elemental ha de partir del átomo de Bohr, sin detalles sobre su estructura, pero sí los componentes más importantes del núcleo y el concepto de reacción química por deformaciones de la capa externa electrónica, fijando así la atención desde el principio en que la Química es una parte de la Física, si bien de características bien definidas. Olvidar las leyes clásicas de las proporciones múltiples, etc. Nada de historia.

Concepto estrictamente elemental del enlace químico (intercambio electrónico o compartimento de electrones) e inmediatamente conceptos intuitivos de metal y no metal y de las funciones químicas más importantes con sus nomenclaturas, procurando basar su distinción en características organolépticas (reacción tornasol, etc.).

Nada de Química descriptiva: todo lo más, un ejemplo de las de uso más corriente de cada tipo.

Muy importante no abrumar al alumno con multiplicidad de detalles, única forma de fijar la atención sobre los puntos más importantes, que aunque parezcan elevados son en estos momentos de dominio periodístico. Cien páginas en octavo deben ser más que suficientes.

Tenemos que pensar que ya está muy recargado el plan de Bachillerato, y no vamos a recargarlo aún más, por muy interesante que sea la Química, a menos que en un plan coordinado se pudiera preparar un Bachillerato menos recargado en el conjunto.

EN EL BACHILLERATO SUPERIOR debe ampliarse el conocimiento anterior al conjunto de la nomenclatura química, que al mismo tiempo sirva de repaso de los elementos estudiados en el Bachillerato elemental: Principios de la clasificación periódica y grupos de elementos. Series homólogas, y en general cuantos elementos sean necesarios para un estudio general de la nomenclatura química.

EN EL PREUNIVERSITARIO de Ciencias habría que iniciarse un estudio racional de la Química. Influencia de la estructura electrónica en las propiedades de los elementos, su negatividad y su capacidad de reacción. Definición más racional de las funciones químicas con un

**SUMARIO.**—De los trabajos presentados al II Seminario de Enseñanza Superior Científica y Técnica hemos seleccionado, como de mayor interés:

**QUIMICA:** "Enseñanza de la Química dentro del Bachillerato".

"La enseñanza de la Química en las Facultades de Ciencias y en las Escuelas Técnicas Superiores".

**FISICA:** "La enseñanza de la Física en las Escuelas Técnicas Superiores".

**MATEMATICAS:** "La enseñanza de las Matemáticas en las Escuelas Técnicas Superiores".

**ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS:** "Enseñanzas especializadas en Centros de investigación".

**FIN DE CARRERA:** "Trabajos de fin de carrera".

**CONFERENCIAS:** "La investigación en los cursos de postgraduados en las Escuelas Técnicas Superiores con referencia especial al Grado de "Doctor of Philosophy", por el doctor R. L. Russell.

"Organización de las prácticas de Laboratorio y taller", por el Profesor Ir. D. Dresden.

"El personal científico y técnico ante una economía de evolución", por el Dr. R. L. Clark, de la O.E.C.E.

repaso de su nomenclatura. Equilibrio químico. Concepto de rendimiento químico y rendimiento económico de una reacción. Velocidad de reacción. Catalisis.

También en este último caso debe evitarse recargar al alumno. Creemos que la equivocación fundamental de la Enseñanza en general, en el momento actual, es que se recarga al niño excesivamente, y luego, por el contrario, a pesar de multiplicar el número de asignaturas, se presiona de múltiples maneras para disminuir el trabajo entre los dieciocho y veinticuatro años, que es precisamente cuando se está en plena madurez y cuando el mejor medio de evitar los peligros inherentes a esa edad es tener al joven en una tensión constante de trabajo.

Por todo ello insistimos que, incluso en la Química del preuniversitario, no se pase de 200 páginas en octavo, en las que se traten absolutamente todos los temas en el sentido indicado. Es precisamente difícil, como difícil es pronunciar una conferencia en cincuenta minutos. Es más fácil hacer ese libro de texto con 1.000 páginas que con 200; pero a la edad de diecisiete años no se tiene todavía la preparación suficiente para saber sintetizar lo leído, tanto más cuando se piensa en la preparación de un examen.

---

## La enseñanza de la Química

PONENTE: V. Gómez Aranda (de la Facultad de Ciencias de Zaragoza).

### CONSIDERACIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN LOS CURSOS PREPARATORIOS

LA enseñanza de la Química en los Centros de Enseñanza Superior puede considerarse desde dos diferentes puntos de vista:

1. Organización de la enseñanza de la Química en el conjunto de cada carrera.

2. Establecer cuál ha de ser el carácter de las enseñanzas de Química en cada uno de los períodos, incluido el Bachillerato, pasando por los estudios básicos o preparatorios hasta llegar a los estudios superiores y postsecundarios.

Desde este segundo enfoque, y prescindiendo del contenido de los programas para fijarnos en la orientación que debe presidir su desarrollo, podríamos definir brevemente las características de cada uno del modo siguiente:

**Bachillerato.** — Enseñanzas preponderantemente informativas, no de los detalles y rudimentos de la Química, sino del papel desempeñado por esta ciencia en la vida del hombre actual.

**Período básico.** — Enseñanzas dirigidas a que el alumno adquiriera el instrumento teórico y experimental necesario para cursar estudios superiores.

**Período facultativo.** — Ampliación y aplica-

ción de las bases obtenidas al cursar los períodos anteriores.

No pensamos sea oportuno entrar en el comentario detallado de lo que acabamos de establecer, porque se trata de materias debatibles y tenemos noticias de que algunos compañeros no comparten nuestros puntos de vista, sobre todo por lo que se refiere al carácter de los estudios de Química en el Bachillerato. En todo caso, estas cuestiones podrían constituir objeto de trabajo y discusión en una reunión futura, donde se pudieran desarrollar más a fondo.

Limitada así la cuestión, nuestro punto de partida se basa en las siguientes consideraciones:

1. Si, prescindiendo del Bachillerato, se suponen divididos los estudios superiores en cuatro períodos bien definitivos (véase más abajo), es el primero de ellos, el de los estudios básicos o propedéuticos, el que consideramos no sólo más importante, por servir su asiento a los restantes, sino que es también, en nuestra opinión, el más necesitado actualmente de atención renovadora.

2. Creemos que la enseñanza de la Química en los estudios de los restantes períodos no necesita de tal atención renovadora con carácter urgente, y que en todo caso su perfeccionamiento es más bien un problema de aumento de dotaciones y Profesorado auxiliar competente y con obligaciones bien