

c) Determinación de estructuras de glucósidos.

d) Determinación de estructuras de lactones sesquiterpénicos. Sobre estas últimas sustancias, productos inhibidores de tumores cancerígenos, se trabaja actualmente en distintos Centros de Investigación a nivel mundial.

e) Estudio de la aplicación fisiológica de las sustancias anteriores.

9. BADDELEY-SHARPE: «Química moderna». Ed. Alianza Universidad, 1974.
10. COTTON - WILKINSON: «Advanced inorganic chemistry». *Interscience Publishers*, 1975.
11. JOLLY: «Basic inorganic chemistry». Ed. Mc Graw-Hill, 1976.
12. BONNER Y CASTRO: «Química orgánica básica». Ed. Alhambra.
13. «Química e industria». Publicada

por la A.N.O.U.E. (Asociación Nacional de Químicos Españoles), años 1975-76-77.

14. «Journal of chemical education». Años 1975-76-77.
15. «Monographs for teachers». Ed. Royal Institute of Chemistry - London.
16. SKOOK-WEST: «Fundamentos de química analítica». Ed. Reverté.
17. GASTON CHARLOT: «Química analítica general».

## EL FUTURO DEL COSMOS

Hay dos cuestiones que son cruciales en lo referente al Cosmos, a saber: a) su origen y b) el término de dicho universo.

La primera de ellas queda para la Filosofía; *el científico solo puede investigar sobre el principio del Cosmos* (una nebulosa, un protoátomo inicial, una pareja de neutrones, etc.), pero nunca podrá decir nada sobre el origen de esa materia primigenia. La segunda cuestión es la que queda para el científico: *Que en todo proceso físico se produce entropía, es cierto. Que los procesos de la Naturaleza son irreversibles, también lo es. Entonces, ¿el Universo llegará a su muerte térmica? ¿Es probable, que sucedan otros fenómenos energéticos que casualmente destruyan la segunda ley termodinámica?* Son muchos también los científicos que investigan en estas cuestiones. Hipótesis que no podremos comprobar, pero cuya investigación hace encontrar a la ciencia nuevos hallazgos, abrir nuevos campos, explicar muchos interrogantes.

## BIBLIOGRAFIA

1. FRISCH, ROSE, ZIMAN: «Panorama de la física contemporánea». Alianza Editorial, 1975.
2. R. DAUDEL: «La chimie quantique». Colección: «Que sais je?», 1973.
3. LONING: «Plasma physics». *Sussex U. Press*. London, 1976.
4. CORY: «Convertidores y sistemas de corriente continua de alta tensión». Ed. Urmo.
5. I. PRIGOGINE (Premio Nobel de Química en 1977): «Termodinámica de procesos irreversibles».
6. «Investigación y ciencia». *Prensa Científica*. Distintos núms. de 1977 «Ibérica. Actualidad Científica». Núms. comprendidos entre enero-75 y diciembre-77.
8. «Endeavour». Núms. comprendidos entre enero-75 y diciembre-77. Ed. por Pergamon Press.

# Apuntes para una metodología de prácticas de laboratorio

Por Enrique GUILLEN SALELLES (\*)

*Es evidente que el área experiencial ocupa cada día más los programas educativos tanto a nivel de E.G.B. como en B.U.P. y sobre todo su implantación se ha hecho necesaria en las disciplinas específicas de Física, Química y Ciencias Naturales; de ahí que el planteamiento de unas prácticas de laboratorio ha pasado ya de un hecho esporádico a un hecho cotidiano, en las programaciones a corto y largo plazo de estas asignaturas.*

*En este punto, la adecuación del profesorado a nuevos métodos didácticos y la mayor participación del alumnado, obliga a nuevas tomas de postura a la hora de implantar una metodología de trabajo.*

*Seguidamente damos una pauta, como punto de partida para la elaboración de un programa experiencial de prácticas.*

*Consideraremos cuatro fases como arranque a una sistematización del trabajo: I) Preparación, II) Realización, III) Puesta en común y IV) Evaluación. Pasemos a analizar cada una de ellas.*

### I) PREPARACION

*Como fase previa, es la más delicada y costosa de elaborar.*

### 1) Elección del momento de realización

*Dos son las posibilidades que se brindan: «a priori» del trabajo teórico del tema, si el método elegido para la unidad de que se trate es el deductivo, o «a posteriori» si el método elegido es el inductivo.*

*A lo largo del desarrollo de un programa habrán unidades, cuya didáctica aconseje la elección de un método u otro; si bien, procurando una formación lo más integral posible del alumnado, la conveniencia del empleo de ambos métodos es necesaria.*

### 2) Elección del sistema de realización

*Por puestos escolares (grupos de tres alumnos) sincrónicos, o pequeño-gran grupo (experiencia de cátedra: grupos de veinte alumnos) en el supuesto de la existencia de aula-laboratorio.*

*Entre los factores de mayor peso decisivo caben destacar:*

(\*) Licenciado en Ciencias y Profesor del Colegio «San Juan Bosco» de Valencia.

a) Disponibilidad de material en el laboratorio.

b) Nivel de dificultad de la práctica a realizar, en comparación con la habilidad manual e interés de los componentes del gran grupo (cuarenta alumnos por media).

c) Conveniencia didáctica de que aparezcan dispersión de resultados, con vistas a una interesante puesta en común.

d) Tiempo de que se disponga en la programación periódica de la asignatura, destinada a este momento.

f) Capacidad de atención del profesor a más de un punto de interés.

### 3) Elección del material necesario

Entre los factores que tenemos que tener en cuenta están:

a) Naturaleza intrínseca de la práctica de que se trate.

b) Decisión adoptada en el punto 2).

c) Existencia o no de material en el laboratorio.

d) Posibilidad de adquisición.

e) Posibilidad de sustitución por otro similar.

Una vez decididas las tres elecciones anteriores hay que pasar a:

### 4) Elaboración de documentos de trabajo

Tres son los documentos de trabajo a elaborar:

a) Ficha para el alumno: donde constará la técnica a realizar, así como cualquier observación que le encamine a una buena consecución de resultados. Igualmente se hará constar una distribución tabulada de resultados. Esta ficha se dará al alumno con la antelación suficiente con el fin de que la elabore como trabajo previo.

b) Ficha para el profesor: en ella debe constar entre otros datos: objetivos propuestos, material necesario, sistema de realización adoptado, incidencias que se prevean así como un espacio donde reflejar las incidencias que se presenten

en la realización para un análisis posterior con autocritica de la eficacia y una remodelación y nuevo planteamiento si es necesario.

c) Ficha de evaluación: se confeccionará con una serie de preguntas relacionadas con la práctica y hechos consecuentes de la misma. Esta ficha se someterá al alumno en la sesión de evaluación, como trabajo individual, pudiendo emplear como documentación de trabajo la ficha a) y su propio cuaderno de laboratorio.

Finalmente:

### 5) Realización previa de la práctica por el profesor

Es conveniente cuando entre otras circunstancias se presenten:

a) Es la primera vez que se realiza.

b) Se prevee que no presente resultados evidentes.

c) Si se pretende una posterior evaluación de resultados obtenidos y conviene saber la fiabilidad del montaje utilizado.

d) Cuando se ha introducido alguna modificación por circunstancias diversas.

e) Cuando quedan variables experimentales por fijar claramente y conviene fijarlas antes de que la práctica llegue al alumno.

## II) REALIZACION

Si la «Preparación» ha sido correcta en los supuestos, nos lo va a evidenciar la funcionalidad de la sesión o sesiones de laboratorio.

En cualquier caso conviene motivar al alumno, previamente a la sesión, dando carácter y valor científico a lo que va a realizar, familiarizándole con el método científico y haciendo surgir en él el afán investigador.

Como directrices pueden citarse:

a) Inculcar la utilización del cuaderno de laboratorio en donde el alumno anotará todas las incidencias y que le permitirá volver sobre ellas a la hora de la recapitulación e interpretación de resultados.

b) Insistir sobre la limpieza en el trabajo.

c) Hacer ver a aquellos que no les sale, el lado positivo de la situación, haciendo su propio análisis de su actuación y habituándoles a la autocritica.

## III) PUESTA EN COMUN

Es en esta fase donde el rendimiento educativo de la experimentación alcanza su valor máximo; en ella:

a) Se explotará al máximo la comparación de resultados.

b) Se crearán situaciones ambiguas que obliguen al alumnado a definirse con pareceres contrapuestos, esforzándose en la argumentación de su defensa.

c) Se potenciará el análisis y aplicación a situaciones del mundo real.

d) Se verificará una síntesis, por parte del profesor, reafirmando todos y cada uno de los objetivos que se pretendan en la práctica.

## IV) EVALUACION

Entre los factores observables que nos ayudarán a ello, destacan:

a) Corrección de la correspondiente ficha de evaluación.

b) Dudas razonables que nos propongan a lo largo de su realización.

c) Participación del alumnado a nivel de grupo.

d) Madurez en la información en el cuaderno de laboratorio.

e) Resultados obtenidos en aquellos casos que la práctica lo permita.

f) Interés en introducir modificaciones que perfeccionen en método empleado.

g) Impresiones obtenidas en las diversas intervenciones de la «Puesta en común».

Por último queda la evaluación por parte del profesor de la eficacia del método experimental y su decisión de repetirlo en cursos sucesivos o modificarlo en pos de un mayor logro de los objetivos prefijados en la programación de la unidad.

## **CURSOS INTERNACIONALES SOBRE ENSEÑANZA DE FÍSICA Y QUÍMICA**

### **ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

Organizado por el GIREP tendrá lugar en REHOVOT (Israel) una reunión internacional sobre la Enseñanza de la FÍSICA, cuyos principales temas serán:

1. Oscilaciones y ondas a nivel de escuela secundaria y de universidad.
2. Problemas más frecuentes en la enseñanza de la Física.

El idioma del congreso será inglés.  
La fecha es del 19 al 26 de agosto de 1979.  
Para más información dirigirse a:

Dr. HANNA GOLDRING  
Dept. of Science Teaching  
WEIZMANN Institute of Science  
REHOVOT (Israel)

### **ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

Una conferencia internacional sobre la enseñanza de la química organizado por la IUPAC, en colaboración con la FECS (Federation of European Chemical Societies) y con la ayuda de la UNESCO, tendrá lugar en Dublín (Irlanda) del 27 al 31 de agosto de 1979.

El principal tema de la conferencia será la «Enseñanza de la Química: interacción entre los niveles de secundaria y universitario».

Para inscribirse dirigirse a:

PETER A. START  
Department of Chemistry, University College  
Belfield, DUBLIN-4 (República de Irlanda)

### **RELACION DE ORGANISMOS INTERNACIONALES QUE SE DEDICAN A INVESTIGACIONES SOBRE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y DE LA QUÍMICA**

La IUPAP (International Union of Pure and Applied PHYSICS) tiene un comité dedicado a la ENSEÑANZA DE LA FÍSICA y que se llama INTERNATIONAL COMMISSION ON PHYSICS EDUCATION (ICPE), que publica como información de cursillos, reuniones, etc., un folleto llamado «International Newsletter on Physics Education», que se distribuye gratuitamente a todos los interesados en Enseñanza de la Física que lo pidan.

El actual secretario del ICPE es John L. Lewis, que a su vez es editor de Newsletter on Physics Education y su dirección es: Malvern College - Malvern - Worcestershire (Inglaterra).

El ICPE suele organizar congresos o conferencias todos los años sobre temas relacionados con la Enseñanza de la Física en colaboración con la UNESCO.

. . .

Dedicado a la enseñanza de la física existe otro grupo internacional cuyas siglas son GIREP (GROUPE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE), cuyo presidente actual es el Profesor Thomsen de la Royal Danish School of Educational Studies. Department of Physics. Emdrupvej 115 B. DK-2400 Copenhagen NV (Dinamarca), admite miembros de todas las nacionalidades mediante el pago de cinco dólares por año.

Organiza reuniones sobre temas de Enseñanza de la Física en colaboración con la UNESCO y con el ICPE.

. . .

La INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY (IUPAC) tiene un organismo dedicado a la enseñanza de la Química que se llama IUPAC COMMITTEE ON TEACHING OF CHEMISTRY (CTC), que publica un boletín con el nombre de INTERNATIONAL NEWSLETTER ON CHEMICAL EDUCATION, que se envía a todos los suscriptores del INFORMATION BULLETIN de la IUPAC, y lo publica la Editorial Pergamon Press, de Headington Hill Hall, Oxford OX3 0BW (Inglaterra).

El CTC organiza conferencias y congresos sobre ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, en colaboración con la UNESCO, y con frecuencia, con la FEDERATION OF EUROPEAN CHEMICAL SOCIETIES.

El presidente del CTC en la actualidad es el Profesor C.N.R. Rao de India.

**M.ª Teresa MARTIN SANCHEZ**