



• INFORME: REFORMA DE LAS ENSEÑANZAS MEDIAS



1



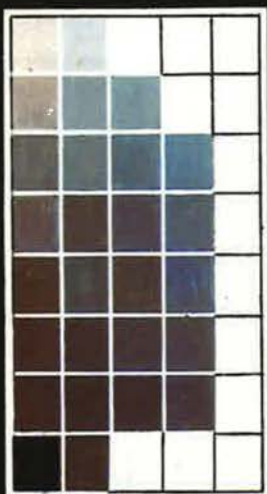
2



3



4



5



6



7



9



8



11



10



12

• LA ENSEÑANZA DEL COLOR EN EL BACHILLERATO

AVISO PARA LOS COLABORADORES DE «REVISTA DE BACHILLERATO»

NORMAS PARA LA CONFECCION DE ORIGINALES

1. Los originales deberán ser inéditos. Basta con enviar una copia (no fotocopia), pero se ruega a los autores que conserven ellos otra porque no se devolverán originales, salvo en el caso en que haya que hacer alguna modificación.
2. Los originales irán escritos en *tamaño folio* y a *dos espacios*. Habrá de respetarse un margen de *tres centímetros* por el lado izquierdo, de *un centímetro* por el derecho y de *dos* por los márgenes superior e inferior. (De este modo se facilitan notablemente las equivalencias en tipos de imprenta.)
3. Las notas deben incluirse al final del artículo.
4. Cuando se incluyan dibujos, se realizarán a tinta china negra y en papel vegetal, con la referencia a lápiz del texto que ilustran.
5. La extensión máxima de los artículos será:

Secciones

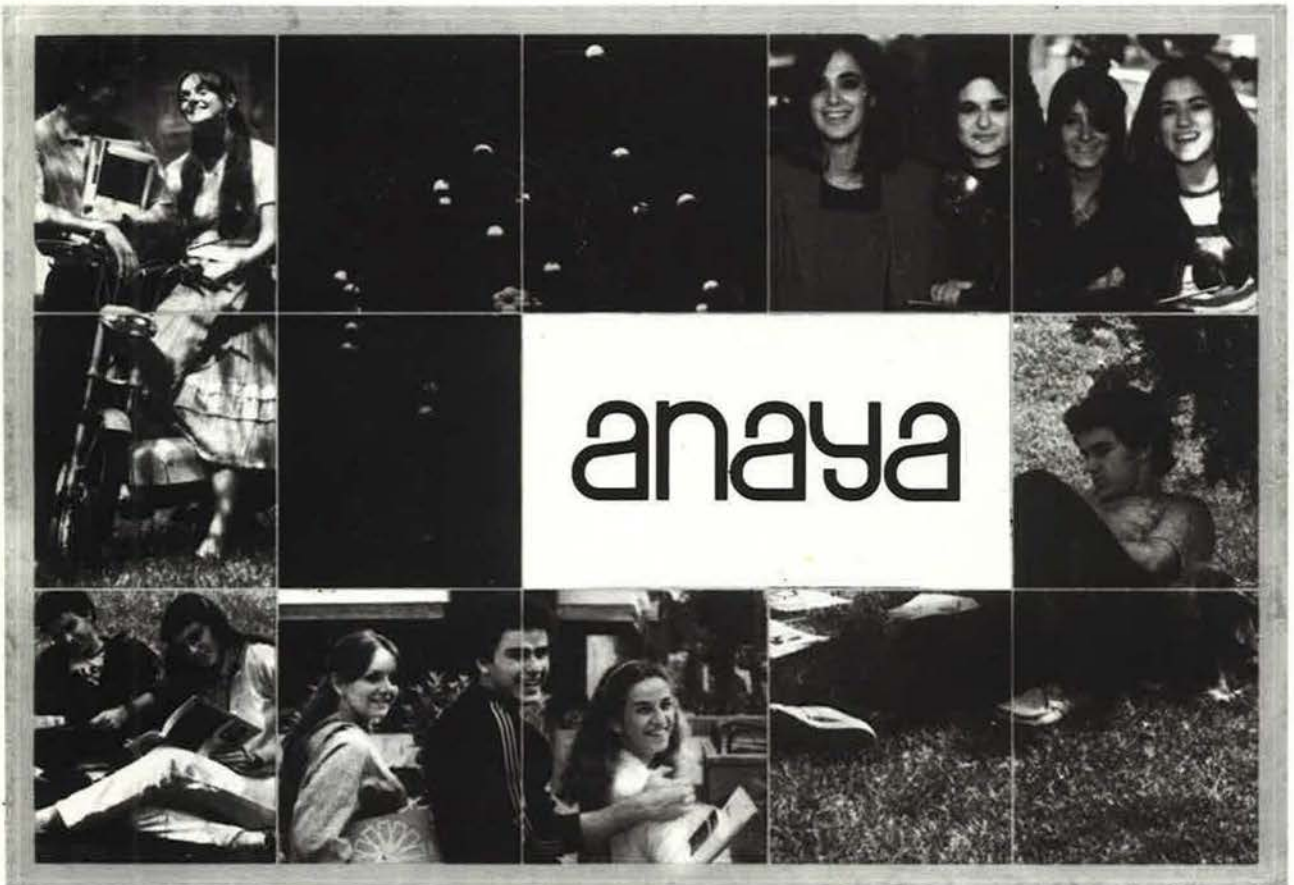
	Folios
Estudios	17
Experiencias	12
Notas	7
Crítica de libros	2,5
Crítica de revistas	2
Informes sobre congresos, jornadas, etc.	4

Se entiende que gráficos, dibujos y fotografías se incluirán en esta extensión.

6. A fin de unificar criterios en el sistema de citas de libros y revistas, se propone el siguiente esquema:

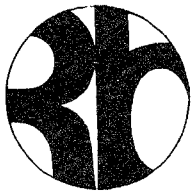
- a) LIBROS: AUTOR (apellidos y nombre), TITULO (subrayado, no entrecorillado), CIUDAD, EDITORIAL, AÑO.
- b) REVISTAS: AUTOR, TITULO, REVISTA, CIUDAD, TOMO, NUMERO, MES, AÑO.

LOS TEXTOS MAS COMPLETOS PARA BACHILLERATO Y C.O.U.



anaya

consulte nuestro catálogo



REVISTA DE BACHILLERATO
Dirección General
de Enseñanzas Medias

Año IV. N.º 20
Octubre-Diciembre 1981

CONSEJO DE DIRECCION

Presidente:
Raúl A. Vázquez Gómez

Vocales:
Ricardo Aguado Muñoz
José Antonio Alvarez Osés
Emilio Barnechea Salo
Julio Calonge Ruiz
Encarnación García Fernández
Teófilo González Vila
José Luis Hernández Pérez
Ignacio Lázaro Ochaita
Agustín Lozano Pradillo
Carmen Ramos Sarasa
Matilde Sagaró Faci

DIRECTORA:
María Dolores de Prada Vicente

CONSEJO DE REDACCION:
Concepción Alhambra Altozano
Antonio Castro Viejo
Carmen Gamoneda y Vélez de Mendizábal
María A. de Olives Mercadal
Amparo Llácer Navarro

SECRETARIO DE REDACCION:
José M.ª Benavente Barreda

REDACCION:
Paseo del Prado, 28, planta 7.ª
Madrid-14

EDITA:
Servicio de Publicaciones del
Ministerio de Educación y Ciencia
Ciudad Universitaria
Madrid-3

IMPRIME:
Temi, S. A.
P.º de los Olivos, 89, Madrid
D.L.: M. 22.906-2977
I.S.S.N.: 84-369-0211-4

SUMARIO

Pág.

ESTUDIOS

- El estudio de las enzimas en COU, *por Manuel Martínez Luque-Romero* 2
- Historia y lingüística, *por Antonio Moliner Prada* 11
- La noción de *a priori* en Herbert Spencer o un modelo de elaboración filosófica rechazable, *por Vicente Santamans Greses* 16
- Bicentenario del Real Jardín Botánico de Madrid, *por José Manuel Bolado Somolinos* 20
- Significación actual de la biología evolucionista, *por Rafael Jerez Mir* 24
- La enseñanza del color en el Bachillerato, *por Luis Cabrera Lerma* 32
- Una relectura de «Don Alvaro...», *por Enrique Jesús Rodríguez* 39

EXPERIENCIAS

- Latín-geografía, una experiencia interdisciplinar, *por Juan Fernández Cursach y Juan Torres Durán* 44
- El vivarium del Instituto de Bachillerato mixto de Ribadeo, *por A. Mediavilla* 48
- Determinación experimental de «g» mediante un péndulo simple, *por J. M. Pereira Cordido* 53
- El CAP: trámite y exigencia, *por Guillermo Quintás Alonso* ... 56
- Dos soluciones ingeniosas al problema de la duplicación del cubo, *por Vicente Meavilla Seguí* 61

NOTAS

- La física en la Naturaleza, *por Jesús Amado Moya* 65
- La utopía de «La ciudad armoniosa», *por Manuel Rodríguez Macía* 68
- Aplicación de los diagramas logarítmicos al estudio del producto de solubilidad en el BUP, *por Vicente Alvarez Choya, M.ª Cruz Calvo Rodríguez, Hipólito García Posadas e Isidoro Nevares de la Plaza* 73
- Algunos fenómenos físicos y sus interpretaciones matemáticas, *por Juan B. Romero Márquez* 75
- La marginación de la estadística en el Bachillerato, *por M.ª José Rivera Ortún* 77
- IX Concurso-exposición de pintura del personal adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia 79
- Acotaciones metodológicas a tres contenidos gramaticales, *por Juan Rodríguez Barrueco* 81

INFORME

- Reforma de las Enseñanzas Medias 83

LIBROS Y REVISTAS

- Críticas 90
- Revistas 98
- Libros recibidos 100
- Revistas recibidas 103
- Prensa extranjera 104
- Índice por materias de los números de Revista de Bachillerato correspondiente al año 1981

Este número de RJB se complementa con un cuaderno monográfico dedicado a LENGUAS MODERNAS.

Todas las ideas y opiniones que puedan aparecer en las colaboraciones son de exclusiva responsabilidad de los autores, cuyos textos se respetan íntegramente.

Portada de Luis Cabrera Lerma, Catedrático de Dibujo del I. B. Ruiz Gijón, de Utrera (Sevilla).



1 El estudio de las enzimas en COU

Por Manuel MARTINEZ LUQUE-ROMERO *

I. INTRODUCCION

Las células vivas no son meros contenedores o tubos de ensayo con sustancias químicas reaccionando; son sistemas químicos abiertos que intercambian materia y energía con su entorno. Las sustancias químicas celulares no se hallan en equilibrio químico, sino en *estado estacionario*, esto es, se transforman unas en otras, de modo que las concentraciones con respecto al tiempo son aproximadamente constantes. Ello es posible porque el producto de una reacción es el sustrato de la siguiente, funcionando series de reacciones consecutivas denominadas *rutas metabólicas*. Las sustancias químicas celulares sufren un continuo recambio.

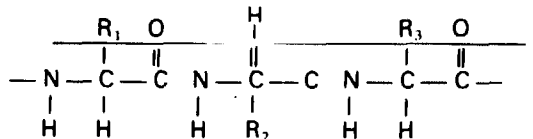
Para que el trasiego de materia y energía entre las células y su entorno pueda llevarse a cabo en un tiempo razonable es necesario que las reacciones químicas celulares sean aceleradas, es decir, *catalizadas*. Los catalizadores biológicos son sustancias proteicas denominadas *enzimas*, voz acuñada por Kühne que significa en la levadura. Los enzimas tienen las siguientes propiedades generales:

- Especificidad.
- Potencia catalítica.

Algunos enzimas poseen, además, la facultad de variar su potencia de catálisis según las circunstancias y necesidades de la célula.

1. Los enzimas catalizan virtualmente una y sólo

una reacción química; poseen, por tanto, un alto grado de especificidad. Esta es una necesidad lógica, pues en la célula se dan simultáneamente cientos o miles de reacciones químicas, siendo la especificidad uno de los factores que limitan la interferencia de unas reacciones con otras. Como ejemplo de especificidad citaremos el caso de los enzimas proteolíticos, cuya misión es la de hidrolizar los enlaces peptídicos de las proteínas durante el proceso de la digestión:

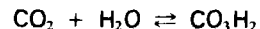


La *tripsina* hidroliza enlaces en los que R es un residuo de lisina o arginina, pero no cuando se trata de uno de los 18 aminoácidos proteicos restantes.

La *quimotripsina* sólo hidroliza enlaces cuando R es un residuo de tirosina.

La *carboxipeptidasa* hidroliza enlaces cuando R es un residuo terminal de fenilalanina.

2. La potencia catalítica, es decir, el factor por el que se multiplica la velocidad de la reacción en presencia del enzima, puede ser enorme. Por ejemplo, la reacción



debe realizarse de una forma rápida, pues el CO_2 es un producto terminal del metabolismo de muchas células debiendo ser retirado de las mismas; la *carbonoanhidrasa* de los glóbulos rojos sanguíneos hace posible que la reacción proceda diez millones de veces más rápidamente que en ausencia del enzima.

Aunque las reacciones metabólicas pueden estudiarse en organismos, en órganos o en cortes de tejidos mantenidos vivos «artificialmente», el método más simple es estudiarlas en *extractos libres de células*: se rompen las células y por procedimientos químicos se aíslan y concentran los enzimas de interés. Este método se viene usando profusamente desde el año 1892 en que Büchner demostró que la fermentación alcohólica puede lograrse añadiendo a líquidos

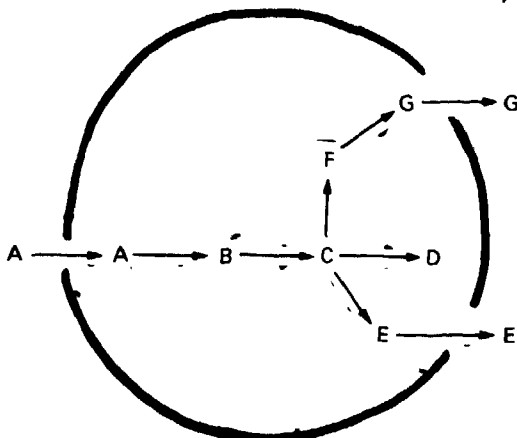


Figura 1

Rutas metabólicas. Las letras representan metabolitos

(*) Profesor Agregado de Ciencias Naturales del IB «Luis de Góngora» de Córdoba.

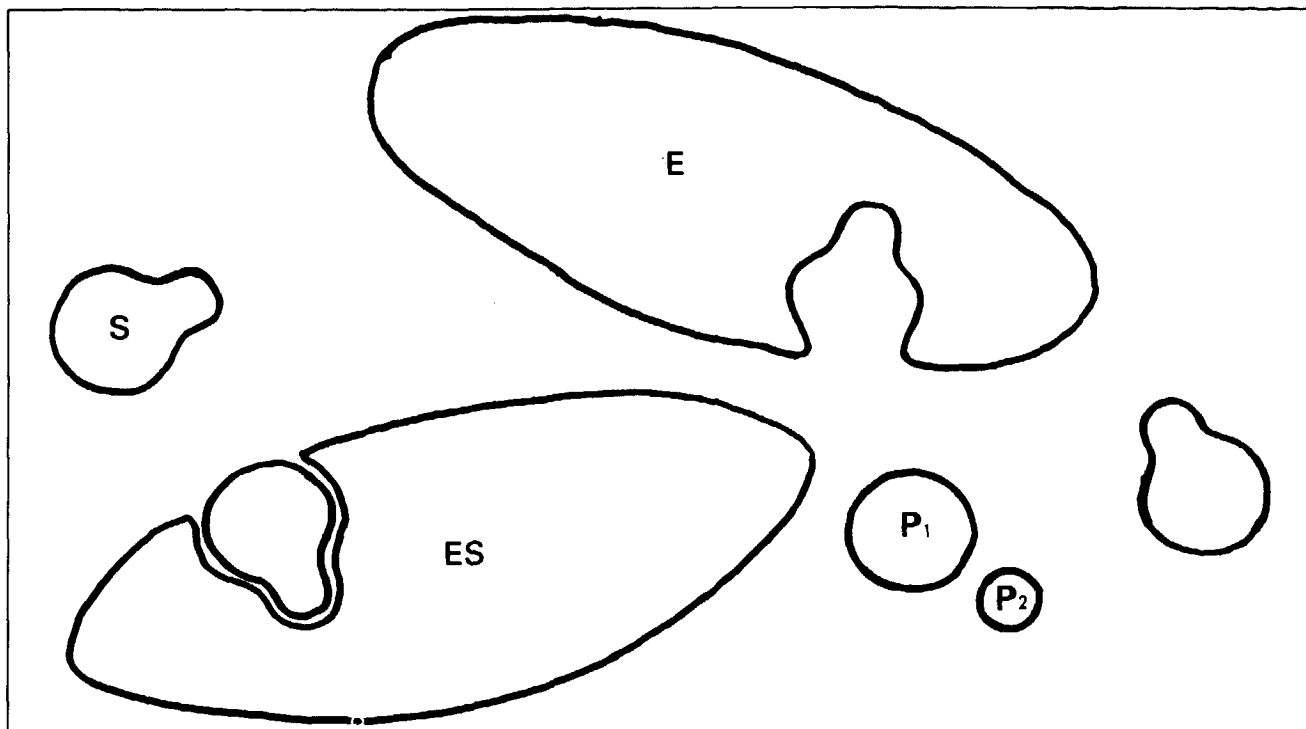


Figura 2

Representación muy simplificada de las moléculas que intervienen en una reacción enzimática

azucarados el jugo resultante de exprimir masas de levaduras. El estudio de las reacciones químicas y de sus correspondientes enzimas fuera de las células se denomina estudio *in vitro*.

II. NATURALEZA QUIMICA DE LOS ENZIMAS

Todos los enzimas son proteínas. Unos son proteínas simples, es decir sustancias constituidas únicamente por aminoácidos polimerizados. Otras son proteínas conjugadas, esto es macromoléculas formadas por una porción polipeptídica (apoenzima) y una fracción no aminoacídica (coenzima). El apoenzima constituye el mayor porcentaje de la macromolécula; así en el *citocromo c* (un enzima de la cadena de transporte electrónico) el 94 por 100 aproximadamente, del peso molecular lo forma el apoenzima.

El coenzima puede estar covalentemente unido al apoenzima (por ejemplo, citocromo c) o mediante una unión mucho más débil (flavoproteínas).

Algunos enzimas poseen átomos metálicos no formando parte del coenzima.

Los enzimas son *proteínas globulares*, más o menos esféricas, como consecuencia de las interacciones entre la molécula y el entorno acuoso que la rodea. Los detalles generales sobre estructura, propiedades y genética molecular de las proteínas globulares pueden encontrarse consultando la bibliografía que se cita más adelante.

III. EL SITIO ACTIVO DE LOS ENZIMAS

Para que un enzima pueda ejercer su actividad catalítica es necesario que se ponga en contacto con su sustrato. Puesto que las moléculas de sustrato son de tamaño mucho más reducido que las macromoléculas enzimáticas, sólo una porción del enzima estará direc-

tamente relacionada con la catálisis: a esta porción o área se denomina *centro o sitio activo* (Fig. 2). Del estudio comparado de los sitios activos de muchos enzimas pueden obtenerse algunas generalizaciones. Las más importantes se exponen a continuación:

1. Los sitios activos suelen ser rajas o hendiduras de la macroconformación, es decir de la estructura globular considerada groseramente. En ellas, los residuos de los aminoácidos y/o el coenzima y/o los átomos metálicos poseen el *microambiente* adecuado para ejercer la catálisis.

2. Los sustratos se introducen (a causa del movimiento aleatorio característico del mundo microfísico) por estas rajas y quedan unidos al enzima por fuerzas muy débiles, de unas -7 Kcal/mol (para comparación diremos que la fuerza de un enlace covalente es -50 a -110 Kcal/mol).

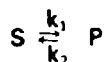
3. El sitio activo es una entidad tridimensional. La hendidura es un hueco intrincado, formado por diferentes restos aminoacídicos, procedentes de diversas posiciones de la secuencia o estructura primaria. Así, la *lisozima*, de 129 restos aminoacídicos, posee un centro activo formado por los restos números 35, 52, 62, 63 y 101.

4. La especificidad de unión que posee el enzima para el sustrato depende de la disposición de los átomos de los residuos que configuran el sitio activo. Sólo un sustrato que posee una estructura aproximadamente complementaria puede encajar en él.

IV. ENZIMAS, EQUILIBRIO QUIMICO Y ENERGIA DE ACTIVACION

Las reacciones químicas proceden en una dirección y extensión tal que la suma de la *energía libre* de los sustratos y productos sea mínima. Cuando las reacciones químicas consiguen este mínimo, se dice que han alcanzado el estado de equilibrio químico. Este se caracteriza porque no hay variación de energía libre,

la entropía se hace máxima y los reactivos se transforman en productos en la misma extensión en que éstos se convierten en reactivos. Sea la reacción



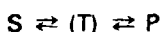
cuya constante de velocidad de la reacción directa es $10^{-6} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ y la de la reacción inversa es $10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. El equilibrio químico se alcanza cuando

$$k'_{\text{eq}} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{(P)_{\text{eq}}}{(S)_{\text{eq}}} = \frac{10^{-6}}{10^{-3}} = 10^{-3}$$

la concentración de S es mil veces mayor que la concentración de P, independientemente de que el enzima esté o no presente y de las concentraciones iniciales de S y P. El estado de equilibrio de una reacción es una propiedad termodinámica que sólo depende de la naturaleza de las sustancias implicadas: no puede ser alterado por la presencia del enzima. El enzima no altera el estado de equilibrio porque multiplica por un mismo factor las velocidades de las reacciones directa e inversa. La misión del enzima se limita a la rápida consecución del estado de equilibrio. Sin enzima, la reacción anterior tardaría muchos minutos en conseguir el equilibrio, mientras que con el enzima se consigue casi instantáneamente.

Insistiremos nuevamente en el hecho de que en las células vivas, las sustancias químicas no están en equilibrio, sino en régimen de estado estacionario: las reacciones están montadas en serie y a medida que un sustrato se transforma en producto, éste es nuevamente transformado por la reacción siguiente. No se alcanza el equilibrio porque las sustancias son continuamente retiradas de la reacción, pero tienden a él.

La reacción química $S \rightleftharpoons P$ se produce a través de un estado de transición: T, «energéticamente rico»



En un momento dado, una fracción de las moléculas S poseen la energía suficiente para alcanzar este estado activado o rico en energía; desde esta «cumbre energética» es más factible la rotura o formación de un(os) enlace(s), que es la esencia de toda reacción química (Fig. 3).

La constante de velocidad se relaciona con la temperatura según

$$k = A \cdot C^{-\frac{E_a}{RT}} \quad (\text{IV.1})$$

donde A es el número total de moléculas que chocan por unidad de tiempo y de volumen y el término exponencial es una medida de la fracción de moléculas que poseen la energía necesaria (o mayor) para reaccionar (es decir el número de choques efectivos). E_a se llama *energía de activación* y es la cantidad de calorías necesarias para llevar todas las moléculas de un mol de S al estado de transición. Puede calcularse transformando la ecuación (IV.1) en

$$\log k = -\frac{E_a}{2,303RT} + \log A \quad (\text{IV.2})$$

y representando $\log k$ frente a $1/T$. Puesto que k y v son proporcionales y el cálculo de la velocidad es más sencillo que el de la constante, puede utilizarse $\log v$ en lugar de $\log k$ (Fig. 4). La energía de activación tam-

bién puede expresarse en términos de energía libre, pero creemos que para nuestros propósitos no es necesario.

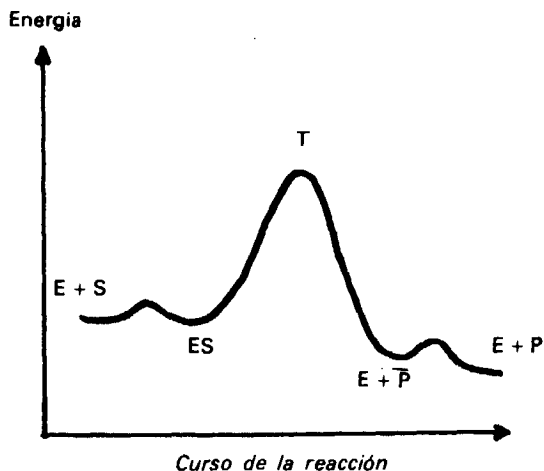


Figura 3

Diagrama energético de reactivos, intermediarios y productos

Los enzimas aceleran las reacciones químicas porque disminuyen la energía de activación: se unen con el sustrato para formar un estado de transición, de menor energía que el estado de transición de la reacción no catalizada (Fig. 5). El estado de transición no

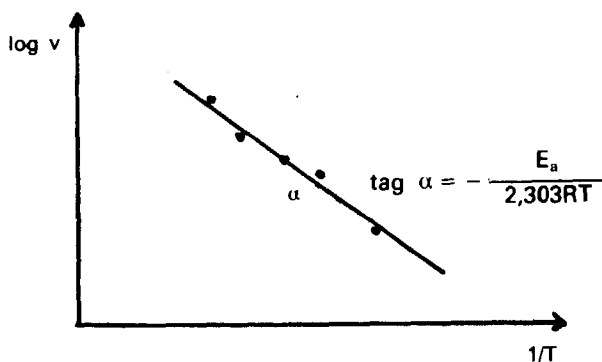


Figura 4

Cálculo de la energía de activación

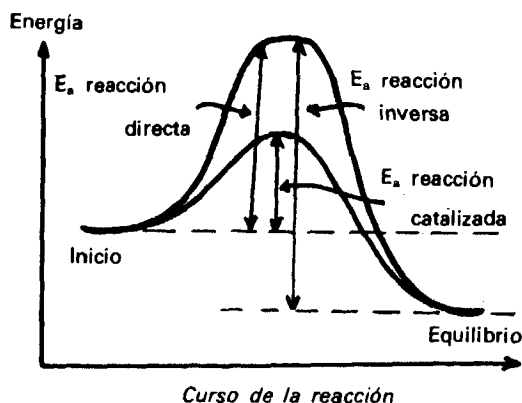


Figura 5

Las enzimas rebajan la E_a

debe confundirse con el complejo ES y que será comentado en la sección siguiente. En la tabla se muestran algunos datos sobre energía de activación:

Reacción	Catalizador	E_a (Kcal·mol ⁻¹)
$H_2O_2 \rightarrow H_2O + 1/2 O_2$	Ninguno	18
	Platino coloidal	12
	Catalasa	2
Sacarosa \rightarrow G + F	H ⁺ Invertasa	26 9

Tabla 1 - Valores de E_a

Parece como si el enzima «lubricara» la reacción.

V. EL COMPLEJO ENZIMA-SUSTRATO

Según la ley de acción de masas, la velocidad de una reacción química es proporcional a las masas activas de las sustancias implicadas. Así, la velocidad de una reacción es una función lineal de la concentración de sustrato. Sin embargo, la velocidad de muchas reacciones catalizadas por enzimas es una función hiperbólica de la concentración de sustrato tal como puede observarse en la gráfica (Fig. 6):

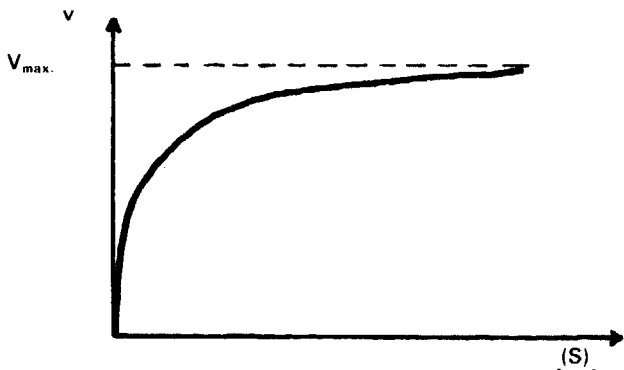


Figura 6

Efecto de saturación de una reacción enzimática

Para una concentración constante de enzima, la velocidad de reacción aumenta al aumentar la concentración de sustrato hasta que se alcanza un máximo de velocidad que no puede sobrepasarse por más que se aumente la concentración de sustrato: a esa velocidad se denomina velocidad máxima de la reacción, V_{max} . Michaelis interpretó este fenómeno en términos de la formación de un complejo enzima-sustrato (ES): al ir aumentando la concentración de sustrato llega un momento en que hay más moléculas de sustrato que centros activos, éstos se encuentran saturados y el enzima no puede dar más abasto. La desviación de las reacciones enzimáticas de la ley de acción de masas es sólo aparente.

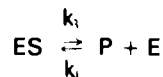
En la actualidad está firmemente establecido que el primer paso de la catálisis enzimática consiste en la formación de un complejo ES:



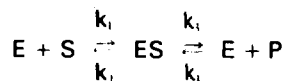
entre el sustrato y el centro activo del enzima. Además del efecto de saturación, existen argumentos más directos (cristalografía de rayos X, microscopía electrónica, espectroscopia) que lo confirman.

VI. TRANSFORMACION DEL COMPLEJO ES

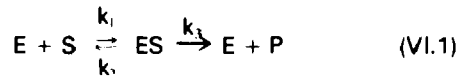
Tras la formación del complejo ES se produce la rotura y/o la formación de nuevos enlaces y el sustrato se transforma en producto con la consiguiente liberación del enzima:



Podemos escribir ahora el proceso de catálisis completo como:



donde k_1 , k_2 , k_3 y k_4 son las constantes de velocidad específicas de las correspondientes reacciones. Si elegimos las condiciones que nos permitan suprimir la reacción definida por k_4 (por ejemplo, no dar tiempo al sistema para que produzca una cantidad apreciable de P), el sistema anterior se simplifica a:



en el que las ecuaciones de velocidad para los cambios de concentración de S, ES y P pueden escribirse como:

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= -k_1(E)(S) + k_2(ES) \\ \frac{dES}{dt} &= k_1(E)(S) - (k_2 + k_3)(ES) \\ \frac{dP}{dt} &= k_3(ES) \end{aligned} \quad (VI.2)$$

No hay soluciones únicas para este sistema. Al mezclar E y S se produce la formación del complejo ES, desapareciendo rápidamente el enzima libre. En esta primera fase de la reacción la concentración de ES varía significativamente con respecto al tiempo y se dice que la reacción sigue una cinética de estado transitorio (Fig. 7). Este da paso a un estado estacionario en el que la velocidad de eliminación de S equivale a la de producción de P y la concentración del complejo ES es constante; por tanto:

$$\frac{dS}{dt} = k_1(E)(S) - (k_2 + k_3)(ES) = 0 \quad (VI.3)$$

La duración de esta fase puede ser corta, excepto para los casos de una alta concentración de sustrato (Fig. 8). Finalmente, llega la fase en la que desaparece el estado estacionario y la reacción alcanza el equilibrio. En las gráficas siguientes se dan las soluciones digitales para las condiciones de estado transitorio y estacionario.

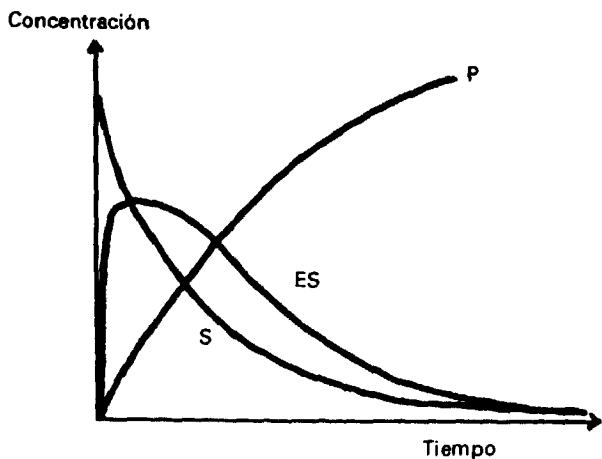


Figura 7
Estado transitorio

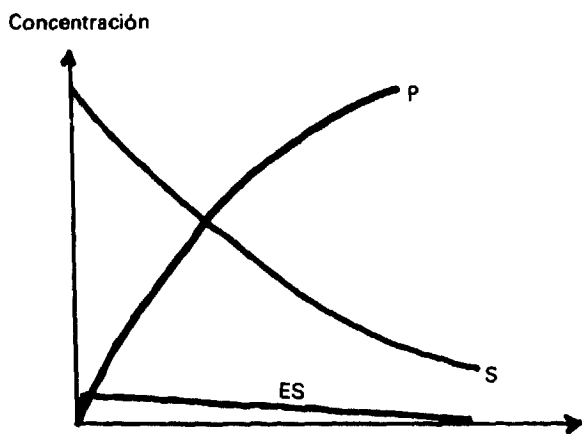


Figura 8
Estado estacionario

VII. CINÉTICA DE ESTADO ESTACIONARIO

Cuando se cumple la condición (VI.3) se deduce que

$$k_1(E)(S) = (k_2 + k_3)(ES)$$

$$\frac{(E)(S)}{(ES)} = \frac{k_2 + k_3}{k_1}$$

La ecuación anterior puede simplificarse, definiendo una nueva constante, K_M , a

$$\frac{(E)(S)}{(ES)} = K_M \quad (VII.1)$$

Esta ecuación puede transformarse en otra más manejable haciendo las siguientes consideraciones:

- a) La concentración del enzima libre (E) es igual a la concentración del enzima total (E_T), menos la concentración del complejo ES (ES):

$$(E) = (E_T) - (ES) \quad (VII.2)$$

- b) La velocidad de catálisis (v) depende de la concentración del enzima en forma de complejo ES:

$$v = K_3 (ES) \quad (VII.3)$$

- c) La velocidad máxima (V_{max}) se alcanza cuando no hay enzima libre, es decir cuando todo el enzima está como complejo ES:

$$V_{max} = k_3 (E_T) \quad (VII.4)$$

Por todo lo cual, la ecuación (VII.1) se transforma en la denominada ecuación de Michaelis-Menten:

$$v = V_{max} \cdot \frac{(S)}{K_M + (S)} \quad (VII.5)$$

cuya representación gráfica es la siguiente:

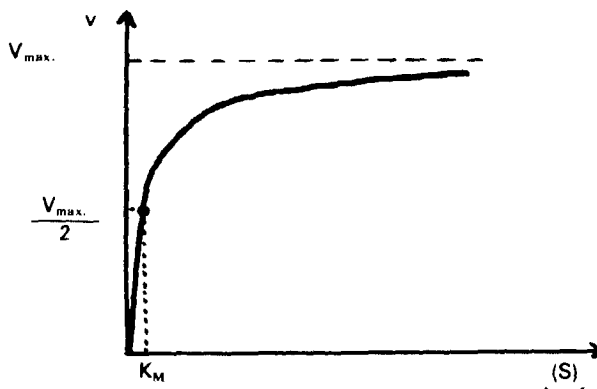


Figura 9
Representación gráfica de la ecuación de Michaelis

K_M y V_{max} se denominan *parámetros cinéticos* de la reacción enzimática.

VIII. CALCULO Y SIGNIFICADO DE LOS PARAMETROS CINÉTICOS

Los parámetros cinéticos de las reacciones enzimáticas que siguen la ecuación (VI.1) pueden calcularse gráficamente haciendo algunas medidas de la velocidad para distintas concentraciones de sustrato (Tabla 2). Puede emplearse, por ejemplo, el método de Lineweaver-Burk. Si tomamos la ecuación inversa de (VII.5), se obtiene:

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{V_{max}} + \frac{1}{V_{max}} \cdot \frac{1}{(S)} \quad (VIII.1)$$

cuya representación gráfica es una recta y, por tanto, de más fácil manejo (Fig. 10).

(S)	v	1/(S)	1/v
(S ₁)	v ₁	1/(S ₁)	1/v ₁
(S ₂)	v ₂	1/(S ₂)	1/v ₂
(S ₃)	v ₃	1/(S ₃)	1/v ₃
⋮	⋮	⋮	⋮
(S _n)	v _n	1/(S _n)	1/v _n

Tabla 2 Valores usados en el cálculo de la Fig. 10

- a) La K_M de un enzima depende del sustrato particular y de las condiciones ambientales: se trata de la concentración de sustrato con la que la velocidad inicial es mitad de la máxima y representa la concentra-

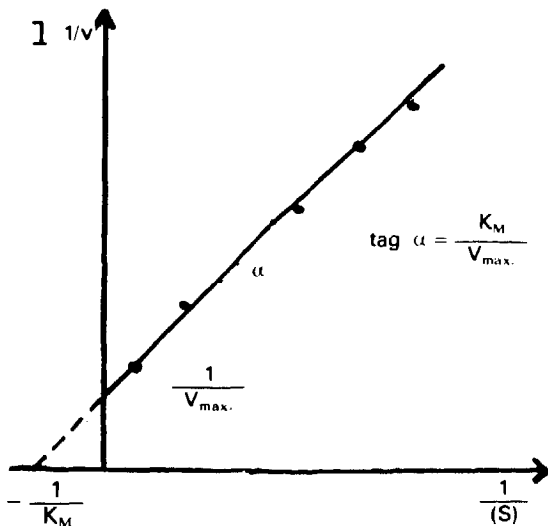


Figura 10

Representación de Lineweaver-Burk

ción de sustrato para la que la mitad de los sitios activos del enzima están ocupados. Las K_M suelen oscilar entre concentraciones, 0,1 M y 10^{-6} M.

b) La V_{max} de un enzima también depende del sustrato y del ambiente. Su significado puede comprenderse a partir de la ecuación (VII.4): es el número de recambio máximo de un enzima, es decir el número de moléculas de sustrato convertidas en producto, por unidad de tiempo, cuando el enzima está completamente saturado de sustrato. Los valores de V_{max} varían ampliamente. Mientras la lisozina transforma cada segundo 0,5 moléculas de sustrato, la carboni-coanhidrasa, en el mismo tiempo, transforma 600.000 moléculas de su sustrato. Debemos precisar, no obstante, que los enzimas nunca trabajan a saturación en condiciones intracelulares.

IX. ENZIMAS Y AMBIENTE CELULAR

La actividad catalítica de los enzimas depende del ambiente celular. La concentración de iones H^+ , la temperatura, iones y demás metabolitos pueden ejercer acciones profundas sobre los enzimas.

1. Concentración de iones H^+ : Puesto que los enzimas llevan cargas eléctricas (procedentes de los residuos ionizados de los aminoácidos), el pH puede alterar su conformación nativa y, por tanto, modificar o incluso anular su poder de catálisis. Puede inferirse que a cada enzima posee un pH óptimo, que depende del sustrato y de otros muchos factores. Frecuentemente, los enzimas no trabajan en condiciones intracelulares a pH óptimo. En la tabla siguiente se recogen algunos datos sobre pHs óptimos (Tabla 3):

Enzimas	Sustratos	pH ₀
Pepsina	Ovoalbúmina	1,5
	Hemoglobina	2,2
Invertasa	Sacarosa	4,5
Fumarasa	Fumarato	6,5
	Malato	8,0
Catalasa	Agua oxigenada	7,6
Fosfatasa alcalina	Glicerol-3-P	9,1

Tabla 3 pH₀ de algunas enzimas.

2. Temperatura. Se sabe que la velocidad de las reacciones aumenta con la temperatura, pero ésta puede ejercer profundos cambios en la estructura tridimensional (*desnaturalización*) del enzima, que disminuyen o aniquilan su poder catalítico. La solución

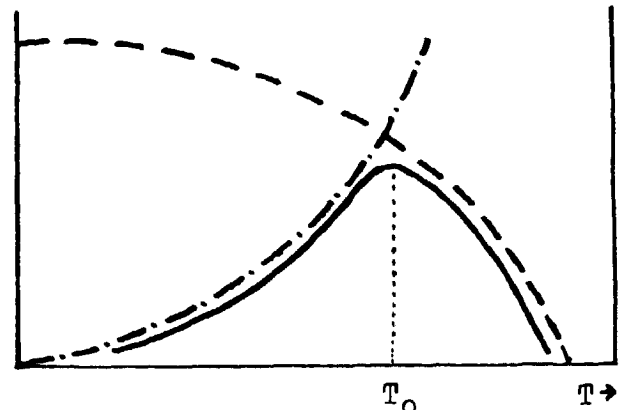


Figura 11

T_0 de una enzima (--- prot. nativa; - - - actividad)

de compromiso entre estas dos acciones opuestas se denominan frecuentemente temperatura óptima (T_0). El significado de este parámetro es complejo, pues están implicados muchos factores. En la tabla siguiente se dan algunos valores de T_0 :

Enzima	Procedencia	pH ₀ (°C)
Hidrogenilasa	Algunas bacterias	30
Invertasa	Levadura	60
Amilasa	Thermoactinomyces	65
Aldolasa	Thermus	90

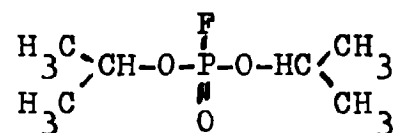
Los enzimas no trabajan, en condiciones intracelulares, a temperaturas óptimas.

Vale la pena insistir en el hecho de que los enzimas, por ser macromoléculas proteicas, son muy sensibles, a la temperatura. En condiciones intracelulares se hallan más o menos estabilizados, pero cuando se extraen de las células y se purifican hay que observar muchas precauciones respecto de la temperatura, que siempre deber ser baja (alrededor de los 0° C).

3. Moduladores. Muchos iones o metabolitos pueden *activar* o *inhibir* a los enzimas. Se sabe que muchos iones metálicos (Mo, Cu, Fe, Zn, Mg, etc.) activan a determinados enzimas. Algunos agentes reductores activan a los enzimas que poseen grupos SH.

Capítulo aparte merecen los inhibidores, es decir sustancias que reducen la actividad de los enzimas. La acción farmacológica de las drogas se basa en gran medida en la inhibición enzimática. Los inhibidores pueden clasificarse en dos grandes categorías: irreversibles y reversibles.

a) La inhibición *irreversible* se produce cuando una molécula (el inhibidor) lesiona la estructura química

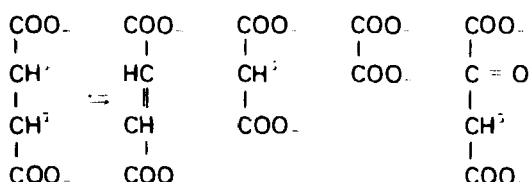


DFP

del enzima, uniéndose covalentemente a la misma, disminuyendo o anulando la velocidad de catálisis. Por ejemplo, el diisopropilfluorofosfato (DFP) puede inactivar la *acetilcolinesterasa* (un enzima de gran importancia en el funcionamiento del sistema nervioso) y producir la muerte por envenenamiento.

b) La inhibición *reversible* es más importante desde el punto de vista de la fisiología, pues constituye un elemento de control de las reacciones enzimáticas en las células vivas. Este tipo puede subdividirse en competitiva y no competitiva.

— En la inhibición *competitiva*, el efecto del inhibidor puede invertirse por un aumento de la concentración del sustrato. Ello induce a pensar que el inhibidor y el sustrato compiten por el sitio activo del enzima: el inhibidor y el sustrato deben poseer estructuras más o menos parecidas. El ejemplo clásico de este tipo de inhibición lo constituye la inhibición de la succinatodeshidrogenasa (un enzima del ciclo de Krebs):



Succinato Fumarato Malonato Oxalato Oxalacetato

El malonato y otros ácidos dicarboxílicos pueden inhibir al enzima por poseer una estructura aproximadamente complementaria a la del centro activo del enzima. Los inhibidores competitivos aumentan la K_M de la reacción.

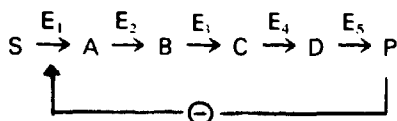
— En la inhibición *no competitiva* no se produce una inversión al aumentar la concentración de sustrato, por lo que presumimos que el inhibidor se une a un lugar del enzima distinto al centro activo. Los inhibidores no competitivos pueden identificarse cinéticamente porque rebajan la velocidad máxima de la reacción. Algunos iones metálicos pesados (Ag^+ , Hg_2^{2+}) pueden unirse a los grupos $-\text{SH}$ y formar mercaptidos



con la consiguiente pérdida de la actividad catalítica.

4. **Sistemas multienzimáticos.** Algunos enzimas se encuentran en las células constituyendo unidades «independientes». Otros se encuentra físicamente unidos entre sí. Como hemos dicho, las reacciones metabólicas suelen estar asociadas en rutas, por lo que es ventajoso que todos los sistemas implicados en una ruta estén «juntos», ya que limitan las distancias que los sustratos deben «recorrer» (por difusión) para alcanzar los centros activos. Los sistemas multienzimáticos varían ampliamente en complejidad; algunos, como los asociados a partículas supramoleculares (membranas, ribosomas), son extraordinariamente complejos.

Estos sistemas poseen la facultad de regular la velocidad global de reacción. Frecuentemente, el producto final de la secuencia inhibe el poder catalítico del primer enzima: la velocidad global depende de la concentración de estado estacionario del producto final:



Esta inhibición recibe el nombre de *feed-back* y el enzima que sufre la inhibición se denomina *regulador o alostérico*. Aunque estos enzimas son muy complejos, sus propiedades generales más importantes pueden resumirse en las siguientes:

- Suelen ser oligómeros, es decir constituidos por varias cadenas polipeptídicas unidas entre sí por enlaces no covalentes.
- Su cinética y su inhibición son atípicas y no pueden explicarse con supuestos sencillos como los de Michaelis.
- Catalizan reacciones esencialmente irreversibles.
- Además de poseer lugares en su estructura para los inhibidores poseen otros para activadores, posibilitando que la modulación de su velocidad sea extraordinariamente sensible a las condiciones intracelulares.

X. CLASIFICACION Y NOMENCLATURA DE LOS ENZIMAS

Se comprende fácilmente que agrupar y nombrar miles de enzimas es un problema arduo. La International Enzyme Commission nombra y clasifica a los enzimas con un código de cuatro números. El primer número indica la clase a la que pertenece el enzima; hay seis clases:

1. Oxidorreductasas (reacciones de óxido-reducción).

LABSYSTEMS, S.A.

* MICRO SISTEMAS INFORMATICOS Y DESARROLLO DE SOFTWARE *

RDA. GENERAL MITRE, 179-181. ENTLD. 10 BARCELONA-23
 TLF.: (93) 247-04-33 TELEX: 54.659 OFFICE E

LABSYSTEMS, S. A.

Es una empresa dedicada al asesoramiento y comercialización de sistemas y software de micro-informática aplicada, y que está especializada en los ámbitos siguientes:

- La ciencia.
- La técnica.
- El laboratorio.
- La docencia.
- La teledocumentación.

Ofrece un amplio surtido de software en los siguientes campos de aplicación:

- Programas de soporte informático (utilities).
- Ciencias: Física - Química - Farmacia - Medicina.
- Matem. aplic.: Estadística - Finanzas - C. calidad.
- Gestión: Escuelas - Industria - Prof. liberales.
- Educación: Matemáticas - Física y Química - Idiomas.
- Juegos educativos y recreativos.

Dispone de un extenso catálogo de programas para ejecución directa en los microordenadores personales:

- Video Genie System (VGS). Mod. EG 3003.
- Tandy Radio Shack 80 (TRS-80). Mod. I y III.

Y está desarrollando programas para otras marcas y modelos de microordenadores, con el fin de ofrecer el software más adecuado para cada necesidad concreta o demanda específica.

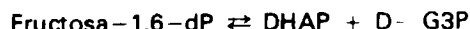
2. Transferasas (reacciones de transferencia de grupos funcionales).
3. Hidrolasas (reacciones de hidrólisis).
4. Liasas (reacciones de adición a los dobles enlaces).
5. Isomerazas (reacciones de isomerización).
6. Ligasas (reacciones con formación de enlaces y gasto de ATP).

Los tres números restantes son subdivisiones consecutivas que introducen más y más especificaciones sobre el tipo de reacción catalizada.

Al nombre en clave le corresponde una nomenclatura química, que es un modo de resumen de la acción del enzima.

En la práctica, cada enzima tiene un nombre trivial (familiar).*

Sea, por ejemplo, la escisión de la hexosa en la glucólisis:



Los tres nombres del enzima que lleva a cabo esta reacción son:

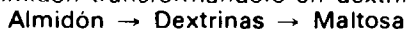
- Nombre codificado: EC 4.1.2.13.
- Nombre químico: Fructosa-1,6-difosfato-D- gliceraldehído-3- fosfato-liasa.
- Nombre trivial: Fructosa-difosfato-aldolasa (no debería usarse el nombre de aldolasa «a secas»).

XI. PRACTICAS

Un conocimiento elemental de los enzimas debe necesariamente incluir alguna clase práctica. No resulta difícil, aun sin disponer de colorímetro y pH-metro, escoger experimentos cualitativos sencillos que reflejen algunos de los conceptos teóricos tratados.

HIDROLISIS DEL ALMIDON CON TIALINA

La ptialina es la alfa-amilasa de la saliva. Hidroliza al almidón transformándolo en dextrinas y maltosa:



La reacción puede seguirse fácilmente pues el almidón con lugol da una intensa coloración azul y a medida que se va transformando en dextrinas pasa a marrón-rojiza y cuando se forma maltosa no da color. Esta puede detectarse, por ejemplo, con el reactivo de Benedict. Puede ser instructivo realizar un experimento paralelo de hidrólisis ácida y en caliente: el alumno podrá apreciar cuán distintas son las condiciones de trabajo de los enzimas y los catalizadores inorgánicos.

1. Obtención y conservación de la ptialina.

Recoger 2 ml. de saliva libre de burbujas, haciendo simplemente que un alumno «babee» con cuidado en un matraz o vaso enfriado en un baño de agua-hielo. Diluir unas cincuenta veces con agua destilada fría (será conveniente hacer un ensayo, ya que la actividad de la saliva varía de una persona a otra, a fin de obtener una dilución que permita trabajar cómodamente). La saliva diluida se guarda en un baño de agua-hielo (los envases que se utilizan para transportar tartas congeladas son apropiados).

2. Incubación con el sustrato.

El sustrato consiste en una preparación de almidón al 1 por 100. Debe prepararse antes de usarla, evi-

tando la formación de grumos (almidón pesado se añade un poco de agua fría y se hace una papilla a la que se añaden con agitación cantidades de agua caliente hasta completar el volumen). Las preparaciones envejecidas de almidón están parcialmente hidrolizadas (espontáneamente o contaminación microbiana).

a) Influencia de la temperatura

A tres tubos de ensayo se vierten 3 ml. de tampón de fosfato 0,2 M, pH 7 (ver sección material) y 0,5 ml. de saliva diluida. Se equilibran térmicamente en:

- tubo núm. 1 en baño de agua-hielo,
- tubo núm. 2 a temperatura ambiente,
- tubo núm. 3 a 40° C en estufa.

A cada tubo se añaden 2 ml. de almidón equilibrado a su temperatura correspondiente. Anotar el tiempo. Cada unidad de tiempo (dependiendo de la dilución y actividad) se sacan muestras con un cuentagotas o micropipeta y se detecta la desaparición de sustrato (ver más adelante).

b) Influencia del pH

Preparar seis tubos con tampón de fosfato a pHs 5,6, 6,2, 6,6, 7,0, 7,4 y 8,0 y 1 ml. de saliva diluida. Equilibrar térmicamente a temperatura ambiente. Añadir 1 ml. de solución de almidón. Cada unidad de tiempo sacar una muestra y detectar la desaparición de sustrato.

3. Detección de la desaparición de sustrato

Una gota de la muestra se mezcla en un azulejo blanco (o en un cristal colocado encima de un papel) con una gota de lugol y se mezcla bien con una barilla de vidrio. Observar cuando deja de producirse el color azul.

Representar gráficamente los resultados y obtener el pH y temperatura óptimos.

Con objeto de evitar interferencias cada grupo de alumnos deberá dedicarse a un tubo. Es conveniente realizar pruebas control, empleando agua en lugar de preparación enzimática y sometiéndolas a los mismos tratamientos.

MATERIAL

- Aparatos:
- Estufa.
 - Baño de agua-hielo.
 - Balanza.
 - Termómetros.

Vidrio:

- Tubos de ensayo de 12 x 120.
- Vaso de precipitados de 100 ml.
- Matraz aforado de 100 ml.
- Pipetas de 0,2, 1,0 y 2,0 ml.
- Contenedores para las preparaciones enzimáticas de altura tal que quepan en el transporta tartas que sirve de baño de agua-hielo.

Otros:

- Lamparilla de alcohol.
- Pinzas.
- Cuentagotas.
- Azulejos.
- Rotulador para escribir en vidrio.

Sustancias:

- Saliva.

Almidón soluble al 1 por 100.

Agua destilada y desionizada.

Lugol: Por cada 100 ml. de disolución 0,3 gr. de iodo y 1,5 gr. de ioduro potásico.

Reactivo de Benedict: Por 1.000 ml. de disolución 17,3 gr. de sulfato cúprico, 173 gr. de citrato sódico y 100 gr. de carbonato sódico. Se encuentra ya preparado en la dotación del laboratorio de un instituto.

Tampón de fosfato 0,2 M: Se preparan soluciones 0,2 M de $\text{PO}_2\text{H}_2\text{K}$ (2,74 gr/100 ml.). Para obtener 3 ml. de tampón se mezclan en las proporciones siguientes:

pH	ml. Na_2HPO_4 0,2 M	ml. KH_2PO_4 0,2 M
5,6	0,15	2,85
6,2	0,60	2,40
6,4	1,20	1,80
7,0	1,80	1,20
7,4	2,40	0,60
8,0	2,85	0,15

Pueden corroborarse los valores de pH (aproximadamente) con indicador universal.

BIBLIOGRAFIA

STRYER, L.: *Biochemistry*. Freeman and Co. San Francisco, 1975 (existe traducción española de la Ed. Reverté).

GUTFREUND, H.: *Introducción al estudio de las enzimas*. Ed. Omega, S. A., Barcelona, 1968.

BERNHARD, S.: *Estructura y función de las enzimas*. H. Blume Ed., Madrid, 1977.

BULL, H. B.: *An Introduction to Physical Biochemistry*. F. A. Davis C., Philadelphia, Pa. 1971.

GONZALEZ, J. M., y otros: *Problemas de bioquímica*. Ed. Alhambra, S. A., Madrid, 1979.

BROWN, G. D., y CREEDY, J.: *Experimental Biology Manual*. Heinemann Educational Books Ltd., London, 1970.

Números monográficos en preparación

Revista de Bachillerato tiene en preparación dos números monográficos sobre los centenarios más sobresalientes de 1981 y 1982. El orden en que aparezcan, así como su misma posibilidad, están, en buena medida, en función del entusiasmo que pongan los Profesores de Bachillerato en su elaboración.

Uno de los monográficos se dedicaría a las figuras de Santa Teresa, Calderón, Quevedo, Juan Ramón Jiménez y Pablo Picasso.

El segundo, centrado en torno al Centenario de

Bello, iría, de un modo más directo, a tratar de la temática de la Lengua castellana.

Para los dos números esperamos contar con la colaboración de firmas relevantes. Pero **es imprescindible la colaboración de los Profesores de Bachillerato**.

En principio, y para activar lo más posible la confección de estos números, sería importante que sus colaboraciones llegasen **en el primer trimestre de 1982**. Les esperamos y confiamos en que, entre todos, podamos sacar adelante estos números que pueden tener un indiscutible interés.

1. EVOLUCION DE LA LINGUISTICA

La lingüística ha conocido en los últimos tiempos una verdadera revolución. El interés por las cuestiones del lenguaje ha avanzado desde el siglo XIX y aumentado considerablemente en nuestro siglo. Los lingüistas decimonónicos, apoyados en las teorías y metodología de las ciencias naturales y después en el positivismo filosófico, consideraron a las lenguas como organismos vivos regidos por leyes fonéticas, morfológicas e históricas, semejantes a las que rigen la naturaleza. Sin embargo, a fines del siglo XIX y comienzos del XX tomaron conciencia de los caracteres específicos del objeto propio de su conciencia que antes habían tenido tendencia a relacionar con las ciencias naturales, la física o la psicología. El punto de arranque de la lingüística moderna se sitúa con Saussure a partir de los tres cursos de lingüística general que impartió entre 1906 y 1911 en la Universidad de Ginebra, editados póstumamente por sus discípulos Ch. Bally y A. Sechehaye.

Para Saussure las lenguas son sucesión de estados de un sistema cuyas partes se interaccionan unas con otras. Al tomar el lenguaje como un todo, cualquier cambio en uno de sus elementos repercute en él. Distingue entre «lengua» o sistema de signos y «habla» la puesta en práctica individual de este sistema (1). Su discípulo Bally estudió el aspecto afectivo del lenguaje y Sechehaye el intelectual.

Después de Saussure el término estructura será aplicado al concepto de sistema. El estructuralismo lingüístico parte de que toda lengua es un conjunto de elementos mutuamente solidarios o dotados de una estructura de carácter abstracto. Tres han sido las escuelas del estructuralismo: a) La del *Círculo lingüístico de Praga*, que hacia 1928 sentó las bases de la Fonología (Trubetzky); b) La de *Copenhague*, creadora de la llamada gramática estructural, cuyo objeto es construir una teoría lingüística formulada como una elaboración algebraica (Hjelmslev y Brøndal), y c) La *escuela norteamericana* (Sapir, Bloomfield y Chomsky, el creador de la gramática generativa) (2).

2. APORTACIONES DE LOS METODOS LINGUISTICOS MODERNOS AL ESTUDIO HISTORICO DE LAS MENTALIDADES

En los últimos treinta años la lingüística se ha puesto de moda, sus planteamientos teóricos y su metodología han llegado a convertirse en modélicos para las restantes ciencias humanas. Esta revolución de la lingüística ha permitido una mayor objetivación en el estudio del lenguaje a distintos niveles: 1.º) en el análisis de los mecanismos que integran y condicionan el lenguaje humano; 2.º) ampliando dicho análisis al ámbito de la sociología y de la política, y 3.º) el lenguaje como orientador y modificador de la praxis humana (3).

Las cuestiones lingüísticas interesan, como afirma Saussure, a todos los que tienen que manejar textos, principalmente lingüistas e historiadores (4). Ello no debe significar hacer de la lingüística una «panacea universal». La lingüística aporta al historiador técnicas y métodos que permiten organizar de manera racional el dato bruto del texto, aprendiendo a leerlo. A este respecto, señala R. Robin: «Ce qu'il (l'historien) demande au linguiste, c'est de lui apprendre à lire ce qu'il y a dans le texte, et cette question est moins naïve qu'elle ne le paraît au premier abord. Il lui demande de l'aider à mettre le texte à plat et de l'ordonner» (5).

En este campo es donde se ha hecho fructífera la ayuda de la lingüística a los estudios sobre historia de las mentalidades. Los historiadores franceses han sido pioneros en este tipo de investigaciones, entre los que cabe citar a M. Blonch, L. Febvre, G. Lefebvre, G. Duby, R. Mandrou, P. Guiraud, J. P. Gutton, F. Lebrun, M. Vovelle, P. Viallaneix y R. Robin. Los estudios de historia de las mentalidades han sufrido también variaciones con las aportaciones de las investigaciones empíricas de la psicología social norteamericana, la misma problemática del mundo contemporáneo (fascismo, racismo, etc.), y la utilización de las computadoras que posibilitan el uso de la cuantificación sistemática en las nuevas técnicas de la lexicología y semántica (6).

Se trata de aplicar unas técnicas de exploración y cuantificación lingüística a las fuentes, teniendo presente que las formulaciones discursivas forman parte de las ideologías (7). En los textos las palabras tienen a veces diferentes sentidos. Las palabras cambian de sentido según la posición del que las emplea, al darse una ligazón entre la lengua y el contexto sociocultural. Los textos no son tampoco transparentes, no se puede recurrir al intuicionismo. El léxico no se debe considerar como una yuxtaposición de términos sin relación los unos con los otros.

Se ha pasado del simple análisis de contenido a estudiar las palabras y su cuantificación. Las aportaciones se han aplicado al estudio del léxico, frecuencia de aparición de unos términos, frecuencia de formas gramaticales o funcionales y lexicales, palabras clave, palabras testigo, repartición de palabras en el corpus, campos semánticos, etc. (8). Sin embargo, no se debe olvidar también que el estudio de las mentalidades y de las ideologías no es posible sin un conocimiento profundo de las estructuras económicas, políticas y sociales de la sociedad donde se desarrollan.

Son pocas las investigaciones realizadas en este sentido sobre la historia de la España contemporánea. Citamos las más conocidas:

Lloréns, V.: *Sobre la aparición de liberal*, en «Nueva Revista de Filología Hispánica», núm. XII, 1958. (El ci-

(*) Profesor Agregado de Historia I. B. «Egara». Sabadell-Terrassa.

tado artículo se reproduce en su obra *Literatura, Historia, Política*, Madrid, 1967, págs. 45-56.)

Marichal, J.: *España y las raíces semánticas del liberalismo*, en «Cuadernos del Congreso para la libertad de la Cultura», marzo-abril, 1955, págs. 53-60.

Marichal, J.: *The French Revolution background in the Spanish semantic change of liberal*, Yearbook of the American Philosophical Society, 1955, págs. 291-293.

Lapesa, R.: *Ideas y palabras: Del vocabulario de la Ilustración al de los primeros liberales*, en «Asclepio», XVIII-XIX, 1966-67.

Battaner, M.^a Paz: *Estudio sobre vocabulario político y social en España de 1868 a 1873*, Salamanca, 1973.

Seoane, M.^a C.: *El primer lenguaje constitucional español (Las Cortes de Cádiz)*, Madrid, 1968.

Vilar, P.: *Patrie et Nation dans la vocabulaire de la Guerre d'Indépendance espagnole*, en «Annales Historiques de la Révolution Française», octubre-diciembre, 1971, págs. 503-534. (Este artículo se reproduce en la obra del mismo autor, *Assaigs sobre la Catalunya del segle XVIII*, Barcelona, 1973, págs. 133-161.)

Cillán, A.: *El léxico político de Franco en las Cortes Españolas*, Zaragoza, 1970.

Rebollo, M. A.: *El lenguaje de la derecha en la Segunda República*, Valencia, 1975.

Rebollo, M. A.: *Lenguaje y política. Introducción al vocabulario político republicano y franquista (1931-1971)*, Valencia, 1978.

Gobernado, R.: *Ideología; lenguaje y derecho*, Madrid, 1978.

Otras aportaciones son diversos artículos sobre la cultura y literatura de la España del siglo XIX, recogidos en la obra dirigida por M. Tuñón de Lara: *Movimiento obrero, política y literatura en la España contemporánea*, Madrid, 1974, y del citado autor: *Metodología de la historia social de España*, Madrid, 1973. Los estudios sobre metodología de la historia de la prensa española de los siglos XIX y XX se han desarrollado ampliamente en las comunicaciones presentadas en el Seminario de Pau de 1979, por ejemplo: Leo, L.: *Estudio semiótico de las grandes revistas españolas*, y Moreno, A.: *Problemas metodológicos de la historia de la prensa: aplicación de la informática al análisis de las publicaciones*.

Es necesario buscar una amplia colaboración entre lingüistas e historiadores que permitirá un mejor aprendizaje de las técnicas de investigación y un mayor conocimiento de la historia de las mentalidades. Aspecto que tiene también una proyección didáctica, a aplicar ya desde los centros docentes de Bachillerato la colaboración entre los Seminarios de Historia y de Lengua en este sentido.

3. UN EJEMPLO: ANALISIS DEL TERMINO «REVOLUCION» EN UNA PROCLAMA DEL CONSEJO DE REGENCIA (1810) (9)

Frecuentemente aparece el término «revolución» en periódicos, documentos, proclamas y panfletos de la época de la Guerra de la Independencia española (1808-1814), para calificar a los sucesos críticos de estos años, utilizándolo de una manera indiscriminada y con pluralidad de sentidos (polisemia). El término es

tan amplio y ambiguo que necesita, sin lugar a dudas, ser analizado para captar su verdadero sentido y significado, utilizando métodos lingüísticos modernos. He escogido un texto clave del Consejo de Regencia dirigido a toda la nación, fechado en la Isla de León el 11 de febrero de 1810, utilizando el método de análisis sémico. Dicho método es una tentativa para analizar el contenido de las unidades lexicales en rasgos distintivos según el modelo fonológico. Así, como todo fenómeno, aparece y se define en un haz de rasgos característicos, de la misma manera se postula que el invariante semántico de las unidades lexicales estará compuesto de un conjunto de rasgos semánticos, de unidades mínimas de significación o semas (10).

TEXTO

«Dura aún, españoles, y durará por gran tiempo esta lucha terrible que nuestra Nación mantiene contra sus pérdidas agresores. Al verse éstos ocupando la Andalucía, al mirar el furor de las facciones excitado por los movimientos convulsivos del terror, y la destructora hacha de la anarquía disolviendo los vínculos sociales, exclamaron en el orgullo de su confianza: ¡ya no hay España!, y los buenos ciudadanos, en la consternación que debió causarles un espectáculo tan triste, pudieron también exclamar dolorosamente en aquel momento: ¡ya no hay Patria! No lo ha consentido ni la providencia que vela sobre nuestros destinos. El Estado, que por un instante pareció disuelto, no perdió su equilibrio, y tuvo por esto el timón que debía regir sus movimientos. A una autoridad que por la fuerza de las cosas ya no tenía ni vigor para obrar, ni impulso para moverse, ha sucedido un Gobierno que toda la Nación deseaba por su mayor analogía con nuestras leyes y nuestras costumbres y por su mayor conveniencia con la dificultad y urgencias de las circunstancias que nos rodean.

(...) mientras más arrostremos por la santa causa que seguimos, más mereceremos del honor y de la virtud.

(...) el celo que nos anima en servicio de la Patria nos da aliento para hacerles frente. Estamos seguros de que todos los buenos españoles cooperarán con nosotros a mantener la unidad del Estado, defender su independencia y conservar su tranquilidad.

(...) Así los dos principios que han dado impulso a nuestra revolución no recibirán alteración alguna. Un instinto de independencia exterior y de felicidad fue el que dio vida al pueblo español en los gloriosos días de Aranjuez.»

En este texto el concepto «revolución» se aplica en dos sentidos: 1.º El *geográfico* (Núcleo sémico 1 —N.S.1.—), aludiendo a los sucesos de Aranjuez, y por su extensión a la nación entera, a todo el pueblo español; 2.º *valorativo* (Núcleo sémico 2 —N.S.2.—). Significa «independencia frente al exterior» y «felicidad futura del pueblo español» (Núcleo sémico 3 —N.S.3.—).

(1) DE SAUSSURE, F.: *Curso de lingüística general*, Buenos Aires, 1975.

(2) Sobre el estructuralismo y sus escuelas se pueden consultar, entre otras, las siguientes obras: BIERWISCH, M.: *El estructuralismo:*

Historia, problemas, métodos, Barcelona, 1971; LEPSCHY, G. C.: *La lingüística estructural*, Barcelona, 1971; CHOMSKY, N.: *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, Madrid, 1970; RUWER, N.: *Introducción a la gramática generativa*, Madrid, 1974, etc.

El núcleo sémico de «revolución» viene concretado por los seis semas contextuales:

● *Sema contextual núm. 1 (S.C.1): Nación.*—Indica la oposición a la situación caótica de la nación por la disolución de sus vínculos sociales ante la agresión sufrida: la anarquía, el terror y las facciones axistentes, que han motivado una «lucha terrible» por su independencia.

● *Sema contextual núm. 2 (S.C.2): Patria.*—El contexto nacional existente significaba la negación de la «patria» y, por ende, de «España». Por oposición inversa el texto destaca «el destino favorable de la Patria», adscrito por la «Providencia», que necesita del «celo y servicio de los ciudadanos».

● *Sema contextual núm. 3 (S.C.3): Santa causa.*—Abocada la Nación y la Patria a una existencia revolucionaria, la expresión utilizada en el texto «santa causa», cargada de un contenido ideológico-religioso preciso, intenta producir «confianza y valor» en el pueblo que lucha.

● *Sema contextual núm. 4 (S.C.4): Español.*—Se califica de «buen español» al ciudadano que colabora con el Consejo de Regencia por unos fines concretos: 1) mantener la unidad del Estado; 2) defender su independencia, y 3) conservar su tranquilidad (el «statu quo» anterior).

● *Sema contextual núm. 5 (S.C.5): Gobierno.*—El Consejo de Regencia, sucesor de la Junta Suprema Central, aparece como un gobierno con autoridad y

vigor para ser «análogo a nuestras leyes y costumbres».

● *Sema contextual núm. 6 (S.C.6): Estado.*—El estado, como entidad rectora de la nación, ha conseguido encauzar y sostener los vínculos sociales existentes dentro de la sociedad española.

El término «revolución», utilizado por el Consejo de Regencia para explicar el proceso español abierto en 1808, tiene unos matices y connotaciones de tipo conservador, muestra de la ideología de esta institución. Aunque se aplica el calificativo de «revolucionarios» a los sucesos de Aranjuez y por su extensión al pueblo español, por las connotaciones que dicho término tenía en la época al relacionarlo con los sucesos de Francia de 1789, ha perdido dicho cariz, significando tan sólo la lucha por la independencia frente al exterior y frente a la anarquía, producida por las «facciones» existentes en el interior. La afirmación de la «patria» y de la «nación» por la vía carismático-providencialista (irracional), comporta, al mismo tiempo, la restitución de la autoridad al gobierno (Consejo de Regencia), con el fin de mantener los «vínculos sociales» existentes en el interior. La afirmación de la «revolucionaria» afirmada por el Consejo de Regencia, promete la «felicidad futura del pueblo», invitando a cooperar a los «buenos ciudadanos» en las tareas de la «unidad», «independencia» y «tranquilidad» del Estado.

En resumen, «revolución» significa la afirmación de independencia frente al exterior y al mismo tiempo conciencia de la unidad nacional, nacida precisa-

Conjunto de semas

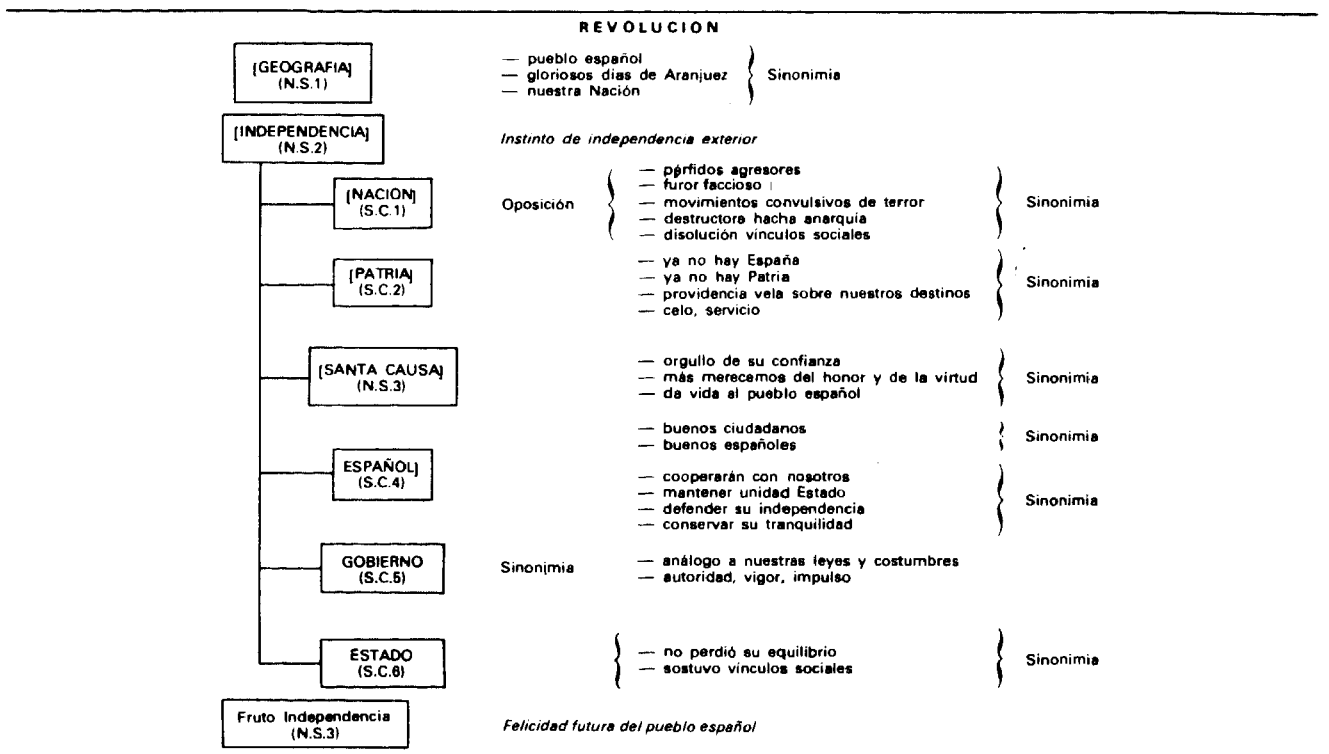
- N.S.1 = Núcleo sémico núm. 1
- N.S.2 = Núcleo sémico núm. 2
- N.S.3 = Núcleo sémico núm. 3

- S.C.1 = Sema contextual núm. 1
- S.C.2 = Sema contextual núm. 2
- S.C.3 = Sema contextual núm. 3

- S.C.4 = Sema contextual núm. 4
- S.C.5 = Sema contextual núm. 5
- S.C.6 = Sema contextual núm. 6

ESQUEMA

(Los semas están puestos en función del empleo de la palabra «revolución» y aparecen entre corchetes en el croquis. Las unidades lexicales del texto se presentan sin barreras ni corchetes.)



mente ante el peligro exterior. El término «revolución» ha perdido su sentido originario. Eliminada y controlada la acción revolucionaria del pueblo en el levantamiento de 1808, por medio de las Juntas Superiores y después por la Junta Central —Consejo de Regencia—, perdurarán gran parte de los vínculos sociales existentes de la sociedad de antiguo régimen.

La Guerra de la Independencia no sólo significó una lucha contra la invasión de los franceses, sino que tomó un cariz de revuelta social contra el antiguo régimen, sobre todo en los inicios del levantamiento de 1808, antes de la formación de las distintas Juntas. Por ello el fenómeno de las Juntas aparece con cierta ambivalencia: por un lado, son revolucionarias al proclamarse soberanas ante el vacío de poder existente, por tanto, con facultades legislativas, jurídicas, políticas y fiscales, además de las propiamente militares; por otro, se muestran a veces como contrarrevolucionarias, al controlar el levantamiento popular (debido principalmente a la excesiva presión fiscal a la que estaban sometidos los campesinos) y recurrir a las viejas instituciones y autoridades para restablecer el orden. Actitud lógica si pensamos que estuvieron dominadas todas ellas por los prohombres locales y con mínima representación popular. Sin embargo, no se puede dudar de que encarnan un nuevo poder revolucionario, ya que son un nuevo modelo de articulación del poder hasta entonces inexistente, lo que suponía una ruptura con la sociedad del antiguo régimen.

Pese a las rivalidades y enfrentamientos existentes entre las diversas Juntas, la necesidad de crear una institución superior que coordinara el poder surgido del pueblo, hizo posible el nacimiento de la Junta Central en septiembre de 1808. Triunfaba así el criterio de la Junta de Sevilla, aunque le marcaron el camino las de Valencia y Murcia, favorable a una delegación del poder en manos de representantes elegidos por las Juntas. Sin embargo, nació en un mal momento. Las viejas instituciones del antiguo régimen, refundidas ahora en el Consejo Supremo de España e Indias, la atacaron, acusándola de ser culpable de los desastres militares e incluso la calumniaron. Trasladada a

Sevilla a fines de enero de 1810, se disolvió la Junta Central, transfiriendo su autoridad a una Regencia, no sin antes haber convocado una reunión a Cortes y tomado resoluciones importantes como la supresión de las alcabalas y la instauración de la libertad de imprenta. El Consejo de Regencia mantuvo una actitud hostil a que se convocaran las Cortes, lo que mereció la repulsa de las Juntas Provinciales. Integraban el Consejo Quevedo y Quintano, obispo de Orense; Saavedra; los generales Castaños y Escaño y Fernández de León (sustituido por Lardizábal). Convocadas las Cortes, y tras el «affaire» del obispo de Orense, negándose a prestar juramento y reconocer la soberanía nacional de las mismas, los regentes dispusieron del poder ejecutivo hasta que en octubre de 1810 se nombró una segunda regencia (Blake, Agar y Ciscar). Pronto las Cortes se atribuyeron todos los poderes de la nación, incluso el ejecutivo, limitando así el poder del Consejo de Regencia (en 1811), nombrando una tercera regencia de cinco miembros que volvió a ser disuelta en marzo de 1813. Finalmente apareció una cuarta regencia, integrada por los consejeros de Estado más antiguos, que se mantuvo en su cargo hasta el regreso de Fernando VII.

La Junta Central, aunque había recortado el poder y las facultades de las diversas Juntas Supremas, relegándolas a funciones meramente defensivas, modelando así el poder revolucionario que tenían, hizo posible y preparó el camino para la convocatoria de las Cortes generales de la nación, aspecto sumamente revolucionario en el contexto español de la época. El Consejo de Regencia, por el contrario, manifestó desde su instalación una postura reaccionaria. En este contexto debe de interpretarse el término «revolución» analizado.

En el proceso revolucionario de 1808, cada vez que se articula un nuevo poder (Juntas Locales + Juntas Provinciales + Junta Central + Consejo de Regencia), pierde el aspecto más popular y realmente revolucionario que le dio el pueblo al levantamiento contra el francés desde el primer momento. Al mismo tiempo se afirma la unidad nacional, tomando la contienda un cariz de liberación nacional.

(3) LLEDÓ, E.: *Lenguaje e historia*, Barcelona, 1978, pág. 189.

(4) DE SAUSSURE, F.: *Op. cit.*, pág. 47.

(5) ROBIN, R.: *Histoire es linguistique*, Paris, 1973, pág. 16.

(6) CARDOSO-BRIGNOLI: *Los métodos de la historia*, Barcelona, 1976, pág. 327.

(7) El concepto de ideología lo entiendo como un conjunto de ideas acerca del mundo y de la sociedad que responden a intereses, aspiraciones e ideales de una clase social en un contexto social dado y que guían y justifican un comportamiento práctico de los hombres acorde con esos intereses, aspiraciones e ideales. Cfr. SANCHEZ VAZQUEZ, A.: *La ideología de la neutralidad ideológica en las ciencias sociales*, en el volumen colectivo «La filosofía y las ciencias sociales», Barcelona, pág. 293.

(8) Las palabras testigo son elementos importantes en función de los cuales se jerarquiza y se coordinan las estructuras lexicológicas. Así la palabra testigo se convierte en un término fundamental para una época. La palabra clave designa, según MATORE, G.: «... non une abstraction, non une moyenne, non un objet, mais un être, un sentiment, une idée, vivants dans la mesure même où la société recennait en eux son idéal». Cfr. MATORE, G.: *La méthode en lexicologie*, Paris, 1953, pág. 68.

La noción de campo semántico es análoga a la de campo conceptual, aunque se diferencia. En el campo semántico la significación parte siempre de la esfera del lenguaje y se identifica con la realidad intramental. En el campo conceptual la expresión «campo semántico» designa grupos de significados emparentados por una sustancia significativa común. Cfr. FERNANDEZ, M.ª J.: *Campo semántico y connotación*, Madrid, 1977, págs. 35-36.

Son del sumo interés los estudios de lexicología política realizados en el centro de Saint Cloud, como los de KOHLER: *Etude quantitative et semantique de quelques aspects du vocabulaire de Saint-Just, 22 octobre 1792, 27 juillet 1794*, E.N.S. Fontenay, D.E.S., 1969 (analiza el campo semántico «rey», mostrando su carácter polémico e incluso dicotómico); GEFFROY, A.: *Vocabulaire politique: Saint-Just, discours et rapports à la Convention (1792-1794), étude statistique et semantique*, E.N.S., Fontenay, D.E.S., 1966 (estudia, entre otros aspectos, la polisemia del término «pueblo» en Saint Just); GUILHAUMOU, J.: *L'idéologie du Père Duchesne: 14 juillet 1793-6 septembre 1793*, Nanterre, 1971 (polisemia de «sansculottes», etc.); DUBOIS, J.: *Le vocabulaire politique et social en France de 1869 à 1872*, Paris, 1962.

En este tipo de estudios sobre campos semánticos se intenta establecer las siguientes series de redes de relaciones:

1.ª La red de uniones temáticas o nocionales: las asociaciones (uniones positivas) y las oposiciones (uniones negativas).

2.ª La red de calificaciones. Define una función semántica, agrupa tanto a los epítetos del sintagma nominal, relativos y complementos del nombre, como a los atributos del sintagma verbal, o sea, todo lo que indica el ser o la manera de ser de un sujeto o autor.

3.ª Otras funciones semánticas relacionadas con la acción: a) la «función de» o acción efectuada por el sujeto, y b) la «función sobre», acción ejercida sobre el sujeto por otras fuerzas (el sujeto sufre la acción).

4.ª Las equivalencias: palabras que tienen las mismas uniones nocionales o temáticas.

Aunque el problema mayor de este método es que opera sólo a nivel de vocabulario y no del discurso, no teniendo en cuenta aspectos tan importantes como el sistema de tiempos, formas verbales, pronombres personales, etc., sin embargo, su fecundidad es notoria en el campo de la historia, partiendo precisamente de los límites señalados.

(9) *El Consejo de Regencia de España e Indias a la Nación Española*, la Isla de León, 11 de febrero de 1810, 4 páginas.

(10) ROBIN, R.: *Op. cit.*, pág. 194.

En este sentido cabe citar los estudios de ROBIN, R.: *Fief es seigneurie dans le droit et l'idéologie juridique à la fin du XVIIIe siècle*, A.H.R.F., núm. 4, 1971; DELESALLE, S., et VALEUSI, L.: *Negres dans le Dictionnaire de commerce de Savary des Brulons, 1723, Histoire et lexicographie*, dans «Langue Française», núm. 15, septiembre, 1972, y TOURNIER, M.: *Le vocabulaire des pétitionnaires ouvriers de 1848: étude des parentages statistique*, etc.

C.O.U. Santillana

NOVEDAD

Textos de calidad avalados
por un selecto grupo de autores.

Y un estilo:
el equilibrio entre claridad y rigor.

LENGUA ESPAÑOLA

Dirigido por Emilio Alarcos Llorach
(Académico de la Lengua; Catedrático de la Universidad de Oviedo).

LATIN

Por Antonio Holgado Redondo
(Profesor Numerario de Universidad).

MATEMATICAS

Por Miguel Rivera (Catedrático de INB) y los profesores Carmen Vázquez Rodríguez y José Gil Martos.

LIBROS DE PROBLEMAS

Complementario para el profesor,
por los mismos autores del texto teórico.

HISTORIA DEL MUNDO CONTEMPORANEO

Por Ismael Zapater Zapater (Catedrático de INB), José Manuel Rodríguez García (Catedrático de INB), Fernando Lahoz Cortés (Profesor Agregado de INB).

SANTILLANA Sólo Enseñanza. Siempre de calidad.

Elfo, 32 - Teléf. 403 40 00 - MADRID-27

La noción de «a priori» en Herbert Spencer o un modelo de elaboración filosófica rechazable

Por Vicente SANTAMANS GRESES (*)

1. INTRODUCCION

Utilizo la noción de a priori, y en concreto la noción de a priori elaborada por Herbert Spencer (1820-1903), como medio —o cebo, si se prefiere— para alcanzar el objetivo que me he propuesto, que consiste en poner de manifiesto el error a que puede llegar el investigador filosófico cuando olvida que la filosofía, a diferencia de la ciencia, no parte de supuesto alguno, sino que, por el contrario, tiene por objeto lo originario o radical, a partir de lo cual persigue la comprensión unitaria de cuanto puede ser pensado o conocido por el hombre. Desde luego, podría haber elegido otro medio, pero he preferido éste porque la obra de Spencer, tan conocida hace un siglo y tan desconocida hoy, reúne inmejorables condiciones para ilustrar el error mencionado, es decir, la construcción de un pretendido sistema filosófico a partir de los extraordinarios avances de la ciencia de su tiempo.

2. LO «A PRIORI» EN SPENCER

Spencer trata explícitamente el tema de la formación del conocimiento a priori en «la parte de mayor importancia» (1) de los *Principles of Ethics*, que, con sus dos tomos, culminan y finalizan su *System of Synthetic Philosophy*. Mediante su tratamiento, pretende evitar las críticas de los empiristas a su principio ético fundamental (2), pues teme que sea considerado como «a priori belief», ya que «ahora nada tiene que ser aceptado a no ser que sea alcanzado a posteriori» (3). Traducido literalmente, el argumento reza así: «Incuestionablemente, sobre la hipótesis (4) de la evolución, esta fijada intuición (fixed intuition) (5) debe haber sido establecida por ese intercambio con las cosas que, a través de un enorme pasado, ha determinado, directa o indirectamente, la organiza-

ción del sistema nervioso y ciertas necesidades resultantes del pensamiento; y las creencias a priori determinadas por estas necesidades difieren de las creencias a posteriori simplemente en esto: que son productos de las experiencias de innumerables individuos sucesivos en lugar de las experiencias de un solo individuo» (6).

Convencido de que interpreto correctamente el pensamiento de Spencer, mi reelaboración de su argumento es la siguiente: Según la teoría de la evolución, las experiencias de nuestros antepasados las hemos recibido nosotros hereditariamente. De este modo, poseemos el conocimiento a priori de verdades matemáticas y lógicas, metafísicas y morales. Estas verdades son, por un lado, a priori para el individuo; mas, por otro, a posteriori para la especie. Por tal motivo, no deben ser considerados como exclusivamente a priori o —en lenguaje kantiano— analíticas, sino sintéticas.

A la vista del argumento y de mi reelaboración del mismo, surgen inmediatamente preguntas como éstas: ¿Significan a priori y a posteriori un orden temporal, es decir, no significan necesidad frente a contingencia? ¿Es que el que un conocimiento sea a posteriori implica que algo, ya sea el sujeto, ya sea el objeto, ha evolucionado? ¿Cómo habrá evolucionado el conocimiento del tiempo y el espacio, si son objetivos para Spencer? Tal vez el lector se habrá formulado otras preguntas, pues el argumento spenceriano da pie para ello.

En las páginas que siguen pretendo demostrar: 1) que la teoría de la evolución, enmarcada en un contexto biológico o cultural, no es apropiada, en oposición a Spencer, para la resolución del problema de la formación del conocimiento a priori, y 2) que lo que entiende Spencer por a priori no se corresponde con el significado que en filosofía se da a la noción.

3. BIOLOGIA Y EVOLUCION DE LO «A PRIORI»

Spencer es lamarckiano. En sus *Principles of Psychology*, dice: «Si se hubiera publicado el *Origin of Species*, de Mr. Darwin, antes de que yo escribiese

(*) Profesor Agregado de Filosofía del INB «Isabel de Villena» de Valencia.

(6) PE, X, 55-6.

(1) *Principles of Ethics* (en adelante, PE), X, viii. Salvo indicación expresa, para las obras de Spencer utilizo *The Works of Herbert Spencer*, Otto Zeller, Osnabrück, 1966. Consigno tomo y página o páginas. Todas las traducciones son mías.

(2) Spencer lo denomina «la fórmula de la justicia» (PE, X, 46).

(3) PE, X, 54.

(4) Como ha observado G. K. PLOCHMANN: *Darwin or Spencer?*, en «Science», vol. 130, 1455. Spencer no distingue entre «definición», «hipótesis», «teoría» y «ley».

(5) El principio ético.

este párrafo, habría, sin duda, habilitado mis palabras en orden a reconocer la "selección", natural o artificial, como un factor» (7). Y en *The Filiation of Ideas* añade: «... el único factor que yo reconocía era la herencia de los cambios funcionalmente producidos; pero la obra de Mr. Darwin me aclaró que hay otro factor de importancia, tanto en la evolución corporal como en la evolución mental. Mientras que sostengo que a través de todos los estadios elevados del desarrollo mental el supremo factor ha sido el hábito, creo que en la producción de los más bajos instintos la selección natural ha sido el principal factor, si no el único» (8). Si apreciamos que la teoría lamarckiana queda reservada para lo superior y la darwiniana para lo inferior, hay razón suficiente para considerar el factor hereditario como el más potente en la teoría evolucionista de Spencer. La pregunta es la siguiente: ¿Qué dice la biología respecto a la herencia de los caracteres adquiridos?

El profesor Rof Carballo ha escrito: «Persiste en los genetistas la oposición rotunda a cualquier forma de herencia de caracteres adquiridos». Y como respuesta a la afirmación del profesor C. H. Waddington de que «en determinadas circunstancias, un carácter adquirido por un organismo puede pasar a su descendencia», concluye —tras la oportuna argumentación científica— que «en la moderna Genética se comienza a ver que este concepto de los "caracteres adquiridos" no es nada claro. En realidad se trata de una abstracción conceptual» (9). Por consiguiente, la biología no acepta la transmisión por herencia de los caracteres adquiridos, entre los que habría que situar —siguiendo a Spencer— el conjunto de las verdades que constituirían el conocimiento no exclusivamente a priori. El argumento spenceriano no reúne la suficiente base científica para negar que los primeros ejemplares de la especie humana poseyeran, por poner un ejemplo, la intuición del espacio y el tiempo como realidades objetivas, tal como a juicio de Spencer la poseemos en la actualidad.

4. CULTURA Y EVOLUCION DE LO «A PRIORI»

Según Spencer, el conocimiento apriorístico es intuitivo. Precisamente su refutación del apriorismo kantiano se funda en esta creencia, puesto que «afirmar que el espacio y el tiempo son condiciones subjetivas es, por implicación, afirmar que no son realidades objetivas» (10). Pero el fundamento sobre el que Kant se apoya, es decir, «que nuestra conciencia del espacio y el tiempo no puede ser suprimida», impide —según Spencer— la admisión del consecuente, ya que «esa conciencia del espacio y el tiempo que no podemos apartar de nosotros (*which we cannot rid of*), es la conciencia de que ellos existen objetivamente». Y de igual modo rechaza el antecedente de la implicación, porque «si el espacio y el tiempo son formas de la intuición, nunca pueden ser intuitivos; puesto que es imposible que algo sea al mismo tiempo la forma de la intuición y la materia de la intuición» (11).

Mediante la refutación de los dos términos de la implicación, Spencer pretende haber aportado un nuevo argumento para sostener que el espacio y el tiempo son realidades objetivas de cuya naturaleza no podemos dar explicación inteligible alguna (12). Pero de la crítica formulada por Spencer no interesa aquí la legitimidad de las objeciones, sino la resuelta defensa de la intuición (el testimonio de la conciencia) como fuente originaria de todo conocimiento. Esta defensa queda más acentuada si se tiene en cuenta que Spencer poseía un conocimiento muy superficial de la obra kantiana (13), en especial de la *Crítica de la Razón Pura*, puesto que confiesa: «Comencé su lectura, pero no llegué lejos. Deseché inmediata y absolutamente la doctrina de que el espacio y el tiempo no son "nada excepto" ("nothing but") formas objetivas, que pertenecen exclusivamente a la conciencia y no tienen nada que se les oponga más allá de la conciencia; y habiéndolo hecho así, no continué» (14). Y aunque esta decisión la tomó en 1844, no sufrió modificación alguna a lo largo de su vida, ya que en 1894 añade: «Sólo me resta decir que, en los últimos años, siempre que he cogido la *Crítica de la Razón Pura*, de Kant, me he detenido igualmente pronto tras desear su primera proposición» (15). La razón para su rechazo es siempre la misma: «Una intuición simple, tal como esa por la que aprehendemos el espacio y el tiempo como externos, tiene una claridad y fuerza que trasciende la claridad y fuerza de cualquier intuición por la que vemos, intensamente, que dados ciertos datos se sigue una cierta inferencia.» Por tal motivo, afirma Spencer contra Kant: «Todo lo que compete hacer a la razón, como crítica de la percepción externa, es reinterpretar sus dicta al objeto de hacerlos consistentes.»

Sin que entre en mis planes el llevar a cabo la defensa de la posición kantiana, estimo que parte de las objeciones que Spencer lanza contra Kant pueden, a su vez, ser dirigidas contra su propia posición. Según Spencer, la reinterpretación de Kant es contradictoria, porque afirmar que el espacio y el tiempo son formas de la intuición implica negar que son intuiciones; pero poseemos con claridad y fuerza la intuición de su realidad objetiva; luego, el espacio y el tiempo no son formas de la intuición. Desde el punto de vista lógico, el argumento es correcto. Sin embargo, variando las premisas, pero dentro de un contexto spenceriano, tampoco escapa Spencer a la contradicción. Ahora bien, antes de la exposición del argumento es necesario concretar el alcance del participio femenino «fijada», que, con función predicativa, he traducido anteriormente (16). La intuición que —según Spencer— poseemos del espacio y el tiempo ha sido fijada en nuestras mentes, a lo largo de la evolución biológica, por nuestros antepasados a través del mecanismo de la herencia. El problema surge cuando pretendemos concretar a qué antepasados se refiere

(12) Hay que situar esta crítica en un contexto más amplio, pues lo que Spencer pretende decir es que las «últimas ideas científicas» son realidades objetivas indestructibles (verdades absolutas), pero de naturaleza incognoscible (FP, I, *passim*).

(13) Sobre la formación filosófica de SPENCER, cf. *Autobiography*, XX-XXI; *The Filiation of Ideas*, ed. Cit.; y J. COLLIER: *Reminiscences of Herbert Spencer*, en J. ROYCE: *Herbert Spencer*, Fox, Duffield Company, Nueva York, 1904, 187-234, *passim*.

(14) *Autobiography*, XX, 252-3.

(15) *Ibid.*, 254. Recoge las dos citas siguientes.

(16) «Fixed intuition» (vide texto en nota 5) puede traducirse por «fija intuición» y por «fijada intuición». Me he decidido por la segunda porque —a mi entender— posee un carácter más temporal y da pie a su inserción en la teoría de la evolución, ventajas que no posee la primera fórmula.

(7) *Principles of Psychology*, IV, 423.

(8) *The Filiation of Ideas*, en D. DUNCAN, *The Life and Letters of Herbert Spencer*, Londres, 1908, 551.

(9) *El futuro del hombre*, en *La evolución*, BAC, Madrid (2), 1974, 1076-7.

(10) *First Principles* (en adelante, FP), I, 36.

(11) *Ibid.*, 37. Sirve para las dos citas anteriores.

Spencer. No obstante, como parece poco verosímil que Spencer, que, por cierto, no dice nada al respecto, estuviera haciendo mención a los protozoos, pues sería muy arriesgado sostener que éstos poseyeran alguna intuición, por rudimentaria que se pretenda, del principio ético fundamental, pongamos por caso, me inclino a admitir que se refiere a nuestros antepasados humanos, a la especie humana. Si tenemos en cuenta, además, que cuando surgió el «homo habilis», quien —según Aguirre— «puede muy bien ser el único antecesor de todas las formas humanas posteriores» (17), y para Leakey, Tobias y Napier «sería un hombre auténtico», se culminó el proceso de hominización, y aceptamos las inferencias de la paleantropología con respecto a los primeros seres humanos, o sea, que «los testimonios de actividad manual e ingeniosa (...) son indiscutidos e indiscutibles» (18), lo que conlleva la admisión de que poseyeran la intuición del espacio y el tiempo (y de otras intuiciones a priori, según el pensamiento spenceriano), entonces el problema de concretar a qué antepasados se refiere Spencer, dentro de la especie humana, se hace irresoluble.

No pudiendo, por consiguiente, hallar los utópicos antepasados a que alude Spencer, su reinterpretación es también contradictoria, porque afirmar que el espacio y el tiempo son conocidos a posteriori por la especie humana implica negar la capacidad racional de los primeros seres humanos; pero la paleantropología niega el consecuente de la implicación; luego, en buena lógica, hay que negar el antecedente. Si el testimonio directo de la conciencia —para Spencer— es que el espacio y el tiempo son objetivos, entonces tal debe haber sido siempre el testimonio de la conciencia del hombre. Sostener otra cosa equivale a penetrar en un laberinto de irracionalidades y huir de una consistente reinterpretación de los dicta de la razón. La paleantropología, ciencia que considero competente respecto a la cuestión tratada, no ofrece evidencia científica alguna de la existencia de seres humanos irracionales, a partir de los cuales, mediante «ese intercambio con las cosas» —como afirma Spencer— hayan devenido los seres humanos racionales; por el contrario, la paleantropología se refiere a los seres humanos únicamente cuando descubre junto a sus restos óseos productos culturales, indicios o muestras de racionalidad, nunca antes, precisamente porque considera que la racionalidad es inherente al hombre desde que es hombre. Sólo entonces habla de ejemplares de la especie humana. Por tal motivo, desde esta otra perspectiva el aserto spenceriano carece igualmente de base científica.

5. LA NOCIÓN DE «A PRIORI» EN FILOSOFÍA

Puesto que la ciencia no puede prestarnos ayuda alguna en lo que concierne al problema de la formación del conocimiento a priori, me veo obligado ahora a acudir a la teoría del conocimiento, como disciplina filosófica competente, al objeto de decidir si lo que Spencer denomina a priori goza de general reconocimiento, o si, por el contrario, se trata de una noción extraña a esta disciplina, cuyo uso, por parte de Spencer, es inapropiado.

(17) AGUIRRE, E. DE: Documentación fósil de la evolución humana, en *La evolución*, ed. cit., 688.

(18) CRUSAFONT, M.: Dinámica biológica de la antropogénesis, en *La evolución*, ed. cit., 548.

Según el profesor Rabade, «se llama a priori a todo lo que antecede la experiencia. Ahora bien, este anteceder la experiencia se puede interpretar de dos maneras: de un modo relativo y de un modo absoluto. De modo relativo, respecto de una o varias experiencias cognoscitivas, son a priori todos aquellos conocimientos que, siendo antecedentes a las mismas, las condicionan o influyen en ellas de alguna manera. En este sentido cabe decir que todos los conocimientos que poseemos en un determinado momento constituyen una especie de a priori por acumulación que condiciona en un grado mayor o menor todos los conocimientos que hayamos de adquirir a partir de ese momento (...). De modo absoluto —y este es el sentido técnico que queremos dar a la palabra— llamamos a priori a lo que antecede a toda experiencia y es independiente de ella. Ahora bien, aun aquí podemos entender estos de dos maneras: desde el objeto y desde el sujeto: a priori objetivo o material y a priori subjetivo. (...) Pero el a priori más estudiado (...) ha sido y sigue siendo el a priori subjetivo (...). El a priori subjetivo puede consistir en unos contenidos, estructuras o leyes del conocer humano que condicionan, con un ámbito mayor o menor de aplicación, ese mismo conocer. (...) Estos contenidos estructuras o leyes pueden o bien ser constitutivos del sujeto antecedente a todo conocimiento, sin que se trate de algo constitutivo del sujeto, como es el caso de los innatismos, sean formales o virtuales» (19).

¿De qué modo podemos interpretar lo a priori de Spencer? No lo podemos interpretar de modo relativo, puesto que ha sido fijado por «las experiencias de innumerables individuos sucesivos en lugar de las experiencias de un solo individuo», y la teoría del conocimiento se refiere a las experiencias de un solo individuo, ya que, aparte de la referencia explícita a «que todos los conocimientos que poseemos en un determinado momento constituyen un a priori por acumulación», el profesor Rabade todavía añade: «De modo especial esa función condicionante respecto a los conocimientos posteriores la desempeñan los prejuicios o hábitos más o menos inconscientes que se han ido formando en nosotros y de los que prácticamente somos incapaces de liberarnos» (20). Y como una prueba más de que se trata de las experiencias de un solo individuo, en la misma página hace referencia a la creencia de Bacon de que tales prejuicios o hábitos podrían ser eliminados. Por consiguiente, lo a priori de Spencer no puede encuadrarse en lo a priori relativo reconocido por la teoría del conocimiento.

Sin embargo, tampoco podemos interpretarlo de modo absoluto, ya que éste se refiere «a lo que antecede a toda experiencia y es independiente de ella», y si, como ha sido repetido tantas veces, Spencer entiende que el conocimiento a priori ha sido fijado en nuestras mentes por herencia de los caracteres —conocimientos— adquiridos por nuestros antepasados, productos de sus experiencias a lo largo del tiempo, es evidente que, para algunos de nuestros antepasados al menos, el conocimiento a priori no antecedió a toda experiencia, ni fue independiente de ella, por lo que no podía realizar la función mediadora que el sujeto ejerce en el conocimiento ni poseía las características de universalidad y necesidad. Lo a priori de Spencer es, pues, «algo» temporal, pero no trascendental, en el sentido de que necesariamente ha de regir todo pensamiento. La teoría del conocimiento

(19) RABADE, S.: Estructura del conocer humano, Gregorio del Toro, Madrid, 1966, 76-8. El profesor Rabade escribe a priori.

(20) *Ibid.*, 77.

tampoco reconoce la noción de Spencer como perteneciente a esta segunda modalidad.

Considero innecesario realizar un «excursus» histórico para dar a conocer las diversas concepciones que de lo a priori subjetivo, en especial, se han dado, ya que, aparte de mostrar el gran abismo que las separa de la concepción spenceriana, no contribuirá su exposición en modo alguno para modificar la conclusión alcanzada, o sea, que la noción de a priori acuñada por Spencer no ha sido reconocida por la teoría del conocimiento por carecer de las notas esenciales para su reconocimiento.

6. CONCLUSION

Al término de cada uno de los tres últimos apartados he consignado la correspondiente conclusión. De este modo, he demostrado que lo a priori spenceriano carece, en cuanto a su formación y constitución esencial, de reconocimiento científico y filosófico. La pregunta es: ¿cuál fue el error de Spencer?

Lo primero que hay que decir es que Spencer ni fue un científico ni fue un filósofo: fue sencillamente un articulista genial que gozó del aprecio y, aunque en menor medida, del desprecio de sus lectores. Con respecto a su formación intelectual, es la típica del autodidacta, pues nunca acudió a la escuela pública ni a la universidad. Sus ideas directrices surgían de los resultados de las reuniones a las que asistió a lo largo de su vida desde que era un niño: primero, las que se celebraban en su casa de Derby; luego, en la de su tío Thomas Spencer, destacado reformador social, en Hinton; finalmente, en Londres, con sus propias amistades, entre las que hay que citar principalmente a J. S. Mill, Hodgskin, Tyndall, Huxley y Lewes, por el estrecho contacto que mantuvo con ellos. En dichas reuniones se hablaba de todo, pero si tenemos en cuenta el aforismo de que cada hombre es hijo de su tiempo, preferentemente de evolución y progreso. Como fruto de este alimento espiritual surgieron de la mente de Spencer algunos libros y numerosos artículos. Finalmente concibió la gigantesca empresa de redactar su System.

Todo el System se apoya en la teoría de la evolución elaborada por el propio Spencer, que identifica con progreso. La evolución spenceriana no ha de entenderse al modo hegeliano, es decir, como un resultado de leyes o ideas, sino como una fuerza primitiva integradora de materia y, al mismo tiempo, desvanecedora de movimiento, que produce de sí toda la realidad (21). Como inmerso en esa realidad está el hombre, también la evolución, consecuentemente, ha de explicar lo humano. Ahora bien, como Spencer ha identificado evolución con progreso, ha de introducir en el hombre, y lo hace por el mecanismo de la herencia, una serie de «verdades» o «valores» —lo a priori— que lo van mejorando progresivamente hasta que se alcance la evolución y el progreso últimos, es decir, el surgimiento del hombre perfecto.

Sin embargo, evolución y progreso no se implican necesariamente, afirma la ciencia en la actualidad. La implicación spenceriana debe ser considerada como fruto de la fe en la razón que, iniciándose en el Renacimiento, alcanzó su punto culminante en la ilustración, cuyos resplandores todavía le alcanzaron, y en los adelantos científicos y técnicos del tiempo en que vivió. En nuestros días, por el contrario, aleccionados por los acontecimientos políticos y sociales de lo que va de siglo, muchas veces productos de la ciencia y técnica modernas, y aleccionados también por el des-

cubrimiento de que «las estructuras neurobiológicas que abren al hombre el mundo del pensamiento son neutrales respecto al tipo de cultura que puede hacerse con ellas» (22), ya no se da esa fe en la razón y mucho menos la identificación de la evolución con el progreso. El hombre actual, como el caminante de los famosos versos de Machado, no tiene prefijado el camino. Tiene que hacérselo. Así, pues, creemos que nuestros conocimientos actuales —sin menoscabo del apriorismo absoluto— dependen de convenciones, las cuales, cuando caen, arrastran consigo los sistemas analíticos construidos sobre ellas. Y precisamente aquí cometió su error Spencer. No se percató del convencionalismo de su teoría científica y construyó sobre arena movediza el impresionante edificio de su sistema «filosófico» (23), cuyos principios —o creencias no exclusivamente a priori— daban, por vía deductiva, cumplida satisfacción de cualquier fenómeno particular, a la par que, por vía inductiva, dichos principios eran alcanzados a partir de los fenómenos. Pero cuando la teoría científica que lo sustentaba comenzó a ceder ante las acometidas de otras interpretaciones y de nuevas teorías científicas, el edificio se hizo inhabitable. Hasta tal punto es ello cierto que al terminar Spencer su «System» —tras treinta y seis años de trabajo (1860-96)— se había apagado por completo la llama que consumía de ansiedad a los primeros lectores por recibir los fascículos trimestrales. Así, pues, hemos visto cómo desde la perspectiva de la ciencia actual (apartados 3 y 4) no hay posibilidad de dar crédito a la solución ofrecida por Spencer respecto a la formación del conocimiento a priori. Y es que la ciencia actual responde a otros planteamientos, sin perjuicio, claro está, de que ello signifique que la ciencia haya sido alguna vez competente en la resolución del problema que nos ocupa. Por último, hemos asistido también (apartado 5) a la confrontación de lo a priori en Spencer con la noción que de lo a priori ha tenido tradicionalmente la filosofía, y hemos visto claramente que la noción spenceriana es extraña a la filosofía. Le es extraña porque la filosofía siempre ha pretendido ser —como ya observé al principio de este escrito— un conocimiento sobre lo originario o radical; por lo que, si la noción spenceriana no cumple este requisito sine qua non, lógicamente ha de resultarle extraña. Ciencia y filosofía constituyen dos saberes distintos con objetos propios, o sea, su diferencia no es sólo de grado, como pretendía Spencer (24). Por ello, cuando la ciencia reflexiona sobre sí misma, en modo alguno se convierte en filosofía, puesto que no se dirige hacia aquello a partir de lo cual pueda organizarse la comprensión de la propia ciencia como producto en nuestro conocimiento o pensamiento, sino que queda recluida dentro de sí misma sin posibilidad alguna de traspasar los límites que la enmarcan y configuran como ciencia. A este respecto son muy significativas las siguientes palabras del profesor Montero: «Pero interesa advertir que sólo con una discutible laxitud se puede denominar «filosofía» a esa reflexión científica que esclarece los métodos de las ciencias, la formalidad lógica de sus teorías o que expresa sintéticamente sus resultados: todo ello es la misma ciencia que reflexiona sobre sí misma. Nada más y nada menos» (25).

(22) PINILLOS, J. L.: *La mente humana*, Salvat, Madrid, 1969, 28.

(23) El System of Synthetic Philosophy alcanza unas cinco mil páginas en sus diez tomos.

(24) FP, I, 112.

(25) MÓNTERO, F.: *La presencia humana*, Gregorio del Toro, Madrid, 1971, 8. (La letra cursiva es mía.)

(21) FP, I, 321 y nota.

Bicentenario del Real Jardín Botánico de Madrid

Por José M. BOLADO SOMOLINOS (*)

Se cumple este año el bicentenario de la inauguración del Real Jardín Botánico de Madrid. Fundado por Real Orden de Carlos III en 1774, fue inaugurado en 1781 para sustituir a su antecedente más inmediato, el Jardín de Migas Calientes (hoy Viveros de la Villa), promovido por Fernando VI en 1755.

Coincidiendo con el aniversario, después de un prolongado periodo de clausura propiciado por la penuria de medios y el abandono al que frecuentemente se ha visto sometido el Jardín, el Botánico reabrirá sus puertas al público en el mes de noviembre. Recuperaremos así el familiar Botánico tras años de restauración, indecisiones y no pocas polémicas en torno a su futuro.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN

España es un país que poseía ya desde la dominación árabe una gran tradición en el gusto por los jardines y en el estudio de las plantas, consecuentemente con ello; fue también uno de los primeros que, siguiendo el ejemplo de los célebres Jardines Botánicos de Padua (1525) y de Pisa (1544), estableció un centro científico destinado al estudio de la Botánica (1). Así, en el año 1555, Felipe II ordenó la creación de un Jardín de esa clase en Aranjuez, recogiendo la iniciativa que en tal sentido le formuló el naturalista Andrés Laguna. Este centro, junto con el que antes de 1595 creó en Sevilla Simón Tovar, son prueba inequívoca de esa vocación por el estudio de las plantas que desde entonces arraigó con mayor fuerza entre los naturalistas españoles (2).

El actual Jardín Botánico (en el Paseo del Prado) encuentra sus antecedentes más inmediatos en el Botánico que fundara Jaime Salvador (1649-1740) en San Juan Despí (Barcelona) y, sobre todo, en el primitivo Jardín, creado en 1755 por Fernando VI, de la llamada Huerta o Soto de Migas Calientes (3). La ambición del rey Carlos III de crear el Jardín Botánico más importante del mundo (4) condujo, en 1774, a la

promulgación de la Real Orden de fundación del actual Jardín, siendo inaugurado en 1781.

Pretendía el monarca un Jardín que fuera auténtica síntesis documental de todas las expediciones botánicas y que en él se materializaran las grandes líneas geobotánicas del Imperio español. La personalidad del Rey y el espíritu de la ilustración quedaron patentes en la obra. Surgió así un jardín al gusto del siglo XVIII, neoclásico, que respondía perfectamente a la concepción y sensibilidad de la época. El Botánico constituyó un fenómeno cultural complejo en el que se aunaron el componente lúdico del jardín con las exigencias del rigor científico (5).

El emplazamiento elegido, en la llamada colina de las Ciencias (6), fue una de las huertas (Prado Viejo) que ocupaban las laderas del Cerro de San Blas. En su construcción intervinieron el arquitecto Juan de Villanueva, el ingeniero Tadeo Lope y, como asesor científico, el botánico Gómez Ortega (7).

El Jardín original era más amplio que en la actualidad; en 1882 se segregaron dos hectáreas del mismo para edificar el Ministerio de Fomento (actual de Agricultura) y abrir la cuesta de Claudio Moyano. El último tercio del siglo XVIII representó para el Jardín la etapa de mayor brillantez. La intensa actividad científica que se desarrolló y la participación de sus investigadores en las expediciones de su tiempo dieron como resultado un considerable enriquecimiento de las colecciones, herbarios, plantas vivas y semillas del Botánico. Fruto también de esa actividad fueron las numerosas publicaciones de gran valor científico y reconocimiento internacional que se produjeron. Los siguientes años, dentro del primer cuarto del siglo pasado, representan una segunda época, que si bien no

Director o, al menos, en asesor del Botánico. En tal sentido se hicieron gestiones y se conserva la correspondencia que existió entre ambas partes. Linneo envió a su discípulo Loeffling, que tuvo gran participación en la obra, contribuyendo a darle un carácter amplio y universal.

(5) La distribución de los cuadros de cultivo se hizo siguiendo las ideas científicas de Linneo (clasificación sexual).

(6) La idea era muy ambiciosa: el monarca pretendía transformar todo el entorno del Cerro de San Blas en un foco de cultura e investigación, de acuerdo con su programa de potenciación de las Universidades, cada vez más controladas por el Estado, frente a los tradicionales colegios dominados por los eclesiásticos. Además del Jardín se pensaba en otros centros, tales como el Museo de Historia Natural o el Observatorio Astronómico. En 1785, Carlos III ordenó la construcción del Museo, cuyas obras se paralizaron a su fallecimiento. Durante el reinado de Fernando VII se concluyó el edificio, pero para entonces el entusiasmo por las ciencias había disminuido y se destinó la obra recién construida a albergar pinturas y esculturas, llegando a ser así el actual Museo del Prado. El Observatorio Astronómico se construiría en lo alto del cerro, reinando Carlos IV. La primera piedra se puso en 1790.

(7) Casimiro Gómez Ortega, profesor primero de Botánica, con tal fin, y con el apoyo del Conde de Floridablanca, recorrió Europa visitando los Jardines Botánicos más importantes de su época.

(*) Catedrático de Ciencias Naturales. Inspector de Bachillerato.

(1) El Descubrimiento de América trajo como consecuencia la aportación de elementos de estudio botánico hasta entonces desconocidos, ejerciendo poderosa influencia en el desarrollo de la ciencia botánica. Los misioneros, los médicos y los exploradores como Cabeza de Vaca, López de Gomara, Fernández de Oviedo, Andrés Thevet, Martín del Barco y el jesuita José de Acosta, entre otros, fueron los que iniciaron el estudio de las riquezas botánicas del Nuevo Mundo.

(2) Esa vocación dio al mundo botánicos como Salvador, Quer, Gómez Ortega, Ruiz, Pabón, Cavanilles, Mutis, La Gasca, Rojas Clemente, Cutanda, Colmeiro, etc.

(3) En este centro comenzaron, en mayo de 1755, las enseñanzas de botánica a cargo de los profesores Quer y Minuart.

(4) El monarca estaba empeñado incluso en convertir a Linneo en



alcanza el esplendor de la primera, contó con la presencia de Cavanilles, La Gasca y Rojas Clemente, entre otros, que dieron considerable impulso al Botánico a pesar de las dificultades que encontraron para llevar a cabo su tarea. En 1819, el Jardín entra en un periodo de decadencia extrema, de la que no saldría hasta 1827, viendo incluso cómo su biblioteca y herbarios iban a parar a los desvanes del Museo del Prado. Después, durante el resto del siglo XIX y hasta nuestros días, el desinterés oficial y las dificultades económicas propiciaron la progresiva decadencia del Jardín, que pudo salvarse gracias al interés y al celo de los Directores que tuvieron a su cargo el centro. A ellos debemos reconocimiento por haber conseguido que el Botánico haya podido llegar a nosotros pese a tantas dificultades.

EL JARDIN

La distribución de los cuadros de siembra o escuelas botánicas, las edificaciones y, en general, la imagen del Jardín Botánico ha ido variando con el transcurrir del tiempo, si bien la estética del Jardín se sucedió siempre al rigor botánico que exigía un centro de esta clase. Las modificaciones que experimentó a lo largo de su existencia no sólo dependieron de una voluntad administrativa o cultural; también en gran medida se debieron a la destrucción que en 1866 ocasionó en su vegetación un huracán que afectó a Madrid. Precisamente con motivo de la catástrofe la configuración geométrica del primitivo Jardín se modi-

ficó, de acuerdo con el gusto de la época, para dar lugar a un jardín romántico al que se impuso un cierto aire sinuoso —básicamente en el plano superior— mediante la plantación de árboles en el centro de los ejes de los caminos más importantes, en un deseo de borrar la imagen geométrica neoclásica. Esa imagen, así lograda, es la que, con algún ligero retoque, llegó hasta nosotros (8).

A grandes rasgos, la superficie del Jardín se encuentra dividida en tres planos de distinto nivel, ascendentes desde el Paseo del Prado hacia la calle de Alfonso XII, subdivididos, a su vez, en espacios geométricos rectangulares destinados a contener las plantaciones botánicas, limitados por setos de aligustre y filas de grandes árboles que constituyen la principal ornamentación del Jardín (9).

El eje central, en dirección E-W, lo constituye un gran paseo denominado Calle Grande o Paseo de Carlos III, el cual, abriéndose en la Puerta del Paseo del Prado, va a morir en una plaza en la que se encuentra la fuente dedicada a Linneo, en el arranque del plano superior del Jardín. Las plantaciones de los planos medio e inferior se disponen con su dimensión rectangular mayor, orientada en dirección N-S, abrien-

(8) El último proyecto de restauración, desarrollado por el arquitecto Guillermo Sánchez Gil y el paisajista Leandro Silva, parece ser que nos devolverá una imagen —para los planos inferior y medio— del Jardín sensiblemente semejante a la del modelo neoclásico original, conservando el diseño del siglo XIX para el plano superior.

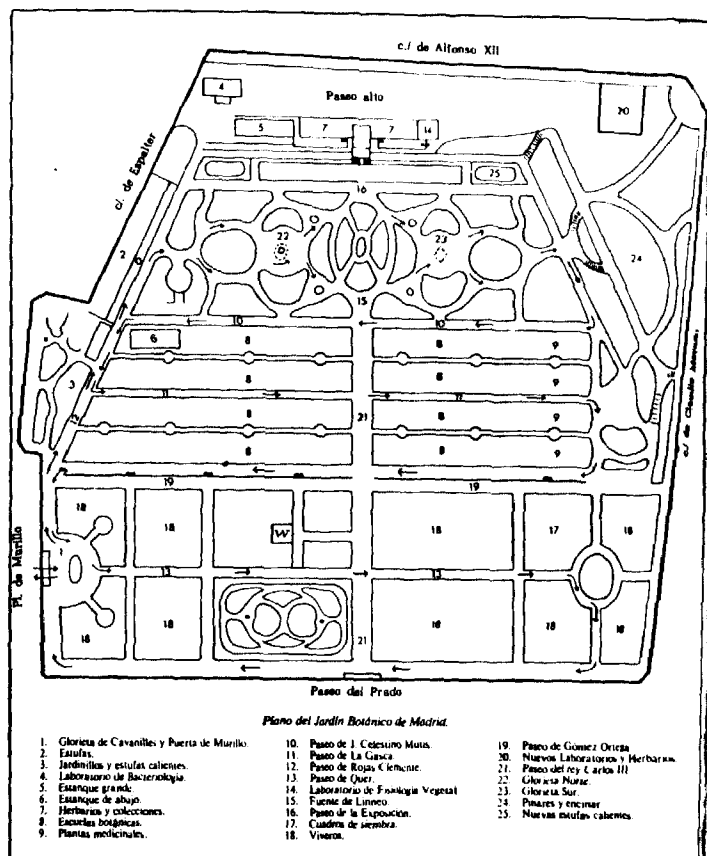
(9) La descripción del Jardín y el plano que ilustra esta nota corresponden a la distribución que existía antes de la clausura del Botánico.

dose entre ellos diferentes caminos y paseos con direcciones ortogonales entre sí, dedicados a ilustres botánicos (10).

Las especies vegetales que se conservan en este Jardín están representadas por excelentes ejemplares, en ocasiones de singular belleza. Por entenderla fuera de lugar, omitimos una detallada descripción de la visita al Botánico, remitiendo al lector a la consulta de obras especializadas (11).

RESUMEN HISTORIOGRAFICO Y CRONOLOGICO

1525. Jardín Botánico de Padua.
 1544. Jardín Botánico de Pisa.
 1555. Felipe II ordena construir un Jardín en Aranjuez a sugerencia del naturalista Andrés Laguna.
 1577. Jardín Botánico de Leyden.
 1595. Simón Tovar crea un Jardín en Sevilla.
 1597. Jardín Botánico de Montpellier.
 1598. Jardín Botánico de Paris.
 1740. Muere Jaime Salvador, fundador del Jardín Botánico de San Juan Despí (Barcelona).
 1755. Fundación del primer Jardín Botánico de Madrid en Migas Calientes por Fernando VI. De este ejemplo surgieron los Jardines Botánicos de Cádiz, Valencia, Cartagena, La Orotava, Zaragoza y Sevilla.
 1757. Se organiza oficialmente la enseñanza de la Botánica en Migas Calientes, bajo la dirección de los profesores Quer y Minuart, a los que siguieron Gómez Ortega y Palau.
 1759. Muerte de Fernando VI. Comienza el reinado de Carlos III.
 1771. Se encarga un informe sobre la reforma de la enseñanza. Se preconiza la protección a la Universidad sobre los colegios de nobles.
 1774. Real Orden de fundación del Jardín Botánico de Madrid.
 1778. Expedición a Chile y Perú de los botánicos Ruiz y Pabón.
 1781. Inauguración por Carlos III del Botánico. Extensión de unas diez hectáreas. Construcción de los invernáculos de poniente. Gómez Ortega, primer Director del centro.
 1783. Expedición de Mutis. Gran botánico, hábil médico y distinguido matemático y astrónomo, José Celestino Mutis (1732-1808) embarcó para América en 1760; allí se hizo eclesiástico en 1772. Su gran obra fue la *Flora de Santa Fe de Bogotá* o de Nueva Granada.
 1785. Comienzo de las obras del actual edificio del Museo del Prado. Construcción de la Puerta de Murillo.
 1786. Construcción de soporte metálico de los emparrados en paseos laterales.
 1787. Expedición a Méjico.
 1788. Muerte de Carlos III.
 1789-1793. Expedición de Malaspina a América y Oceanía con las corbetas «Atrevida» y «Descubierta»; acompañaban a la expedición los naturalistas Antonio Pineda y Tadeo Haenke y el botánico Luis Nel.



1790. Comienzan las obras del Observatorio Astronómico.
 1794. Construcción de la cátedra —más tarde denominada Cavanilles—, con acceso por el vestíbulo de los invernaderos.
 1796. Construcción de la barandilla de hierro que limita el piso alto.
 1801. Antonio José Cavanilles (1745-1804), Director del Jardín.
 1805. La Gasca (1776-1839) sucede a Cavanilles en la dirección del Botánico.
 1815. Simón de Rojas Clemente y Rubio (1777-1827) es nombrado bibliotecario del Jardín Botánico. Junto con Domingo Badía (1767-1822) formó dos herbarios que, divididos en nueve tomos, enriquecieron las colecciones del Botánico.
 1816. Muere Hipólito Ruiz. Logró dotar al Botánico de numerosas plantas exóticas vivas.
 1817. Son depositados en el Jardín los materiales de Mutis. Su archivo, en 105 cajones, comprendía 20.000 plantas, 6.840 láminas y 4.000 folios manuscritos. Mal estado de los invernáculos de poniente.
 1819-1827. Decadencia, traslado del herbario y biblioteca a los desvanes del Museo del Prado.
 1820. Cerramiento de vidrio del zaguán de la cátedra.
 1823. Desplome de un largo lienzo de tapia al Retiro.
 1827. Desplome de la cubierta de uno de los invernáculos de poniente.
 1828-1830. Reedificación de los invernáculos de poniente.
 1834. Construcción de los edificios a los lados de la cátedra (herbarios y biblioteca) sobre los cimientos de dos antiguos estanques.

(10) Ver plano ilustrativo.

(11) La visita al Jardín puede ilustrarse extraordinariamente con la consulta de la obra de Vidal Box, «Guía de Recursos Pedagógicos en Madrid y sus alrededores», C.S.I.C., Patronato José María Quadrado. Madrid, 1976.

1857. Colmeiro, Director del centro.
 1868. Restauración de los herbarios y biblioteca. El Parque del Retiro es cedido por el Gobierno al pueblo de Madrid, dejando de pertenecer al Patrimonio Real.
 1882. Segregación de dos hectáreas para edificar el Ministerio de Fomento y apertura de la cuesta de Claudio Moyano. Creación de un estudio botánico junto a Alfonso XII.
 1886. Ciclón y pérdidas cuantiosas de arbolado.
 1890. Colmeiro es nombrado Rector de la Universidad de Madrid.
 1894. Gran importancia del herbario. Las colecciones de dibujos procedentes de expediciones se cifran en más de 9.000.
 1911. Continuidad de clases en el pabellón antiguo. Referencias al semillero como el más completo del mundo. Medición del Instituto Geográfico y Estadístico: ocho hectáreas, nueve áreas, sesenta metros cuadrados.
 1930. Construcción de la planta añadida sobre los invernáculos.
 1931. La Casa de Campo se abre al pueblo de Madrid.
 1974. Decreto por el que se crea el Museo Goya dentro del Jardín Botánico. Cimentación y muro de contención para el proyecto del Museo de Goya, con graves daños para el terreno.
 1975. Comienzan las obras de restauración de los elementos arquitectónicos y de diseño, trazado y plantación del Jardín.
 1979. Restauración total del Pabellón Juan de Villanueva.
 1981. Reapertura del Jardín Botánico con el diseño conferido por el proyecto del arquitecto Guillermo Sánchez Gil y el paisajista Leandro Silva.

EL FUTURO

El bicentenario nos va a devolver un Botánico restaurado, en gran medida recuperada su imagen histórica. De algún modo «renace de sus cenizas». Confiamos que al reemprender su andadura se orillen las dificultades y crezca el interés por esta obra que tanta cultural, solaz y recreo puede proporcionarnos.



SEMINARIOS DIDACTICOS EN BACHILLERATO

J. M. Fernández y J. M. Román y R. Otero



EXPERIENCIAS DE INTERDISCIPLINARIEDAD. LAS CIENCIAS NATURALES EN EL BACHILLERATO

Ana Jesús Hernández



- Harold Entwistle:
LA EDUCACION POLITICA EN UNA DEMOCRACIA
- Terru D. Tenbrink:
EVALUACION. GUIA PRACTICA PARA PROFESORES
- Guy Palmade:
INTERDISCIPLINARIEDAD E IDEOLOGIAS
- IEPS:
ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS SOBRE EDUCACION EN VALORES



NARCEA, S. A. DE EDICIONES
 Dr. Federico Rubio, 89. MADRID-20.
 Tel. 254 61 02

5

Significación actual de la biología evolucionista

Por Rafael JEREZ MIR (*)

I. NATURALEZA Y PRINCIPALES DESARROLLOS DEL PENSAMIENTO CIENTIFICO

La ciencia se distingue por la pretensión de dar cuenta de cuantos hechos pertinentes se van conociendo mediante una teoría general, constantemente organizada para poder explicarlos todos, y continuamente validada por su eficacia previsoras y por su capacidad de apertura hacia el descubrimiento de nuevos hechos.

Todo el mundo sabe que el progreso científico no se identifica con el empirismo, ni siquiera con el empirismo complejo correspondiente a tareas tales como el descubrimiento, descripción, clasificación o reproducción artificial —en las condiciones del laboratorio— de una serie determinada de procesos. Y que tampoco se confunde con las abstracciones puras. Más bien resulta del continuo ir y venir de cada científico, supuesto su dominio previo del pensamiento vigente, de los procesos concretos a los avances teóricos y de los resultados abstractos a los hechos. Gracias a la coherencia general de la realidad, el hombre puede entenderla e ir alcanzando un dominio conceptual creciente de la diversidad fenoménica, la comprensión de unos hechos en términos de otros, la construcción, en fin, de una teoría crecientemente compleja, coherente y más eficaz en la previsión de resultados. Una vez dominados los hechos y las teorías científicas que los explican, el científico se distingue por su capacidad crítica para observar la realidad desde la máxima altura teórica, para sorprenderse ante lo inédito, puntualizar determinados hechos, descubrir otros nuevos e impulsar, en definitiva, el cambio progresivo de la teoría.

1. Desarrollo experimental de las ciencias físico-químicas: especialización práctica e invertibración teórica

En las condiciones sociales de los siglos XVI al XIX —sobre todo desde mediados del XVIII—, el progreso de los conocimientos empíricos, la actividad productiva y el nivel general de la experiencia y la acción humanos, más su amplitud y velocidad relativas, tendrán —entre otros— el efecto fundamental de elevar a unidad teórica, verificable por experimentación, una buena parte de los conocimientos tradicionales —fruto de un empirismo guiado hasta entonces por el mero tanteo de la acción humana.

Ante todo, la densificación y la práctica sistemática de la experimentación permite aislar —diferenciándolos prácticamente y sometiéndolos a unidad teórica— los niveles básicos de la realidad: energía radiante, partículas atómicas, átomos, moléculas, célula y ani-

mal. E incluso se identifican los principales tipos de algunos de estos niveles: en el físico, por ejemplo, se deslindan científicamente los procesos gravitatorios, ópticos, caloríficos, eléctricos, magnéticos y otros.

De este modo, se descubren y definen por su coherencia interna, aislándolos con precisión a partir del confuso proceso fenoménico de la realidad total, los agentes y procesos de una misma complejidad y que actúan dentro del nivel que ellos mismos constituyen. El fundamento de esta identificación, que permite distinguir del resto las individualidades de un determinado nivel de integración (como las moléculas o las células), es una propiedad básica de estas unidades: su capacidad de actuar regular y reversiblemente las unas sobre las otras.

Así es como tuvieron origen las ciencias experimentales con que contamos: partiendo de la comprobación experimental de la reversibilidad característica de las interacciones producidas entre las diversas individualidades de cada nivel de integración (las moléculas en el químico, las células, en el citológico; etcétera), esas ciencias básicas someten a unidad y previsión teóricas en provecho del hombre dichas interacciones, definiéndose de paso como cuerpos rigurosos (y ampliables por experimentación) de doctrina científica, integradora de la experiencia ganada por el hombre en cada uno de dichos niveles.

Sin embargo, en el presente, la propia lógica particular de la ciencia experimental y la lógica social de su desarrollo han conducido a una situación en la que la ciencia experimental aparece dominada por la especialización práctica y por la invertibración teórica.

Ciertamente, los avances científico-experimentales se producen cuando, basándose en el pensamiento empírico y en la actividad práctica, se identifican, aíslan y distinguen teórica y prácticamente las individualidades típicas de un determinado nivel (o tipo) de integración energético-material. Pero la ciencia experimental no va más allá: al encerrarse en el tipo (o, a lo más, en el nivel) de integración energético-material, el pensamiento científico-experimental se mantiene en el horizonte de sus unidades componentes constitutivas, considerándolas estática, invertibrada y ahistóricamente, y prescindiendo, por lo mismo, de una investigación capaz de desvelar los nexos reales (la unidad estructural e histórica) de los diversos niveles.

Concretamente, «sobre el campo del conocimiento de lo inorgánico, el hombre, desde su origen mismo, ha ido ejerciendo acciones (por las que se diferencia de los animales) de las que ha ido adquiriendo conocimientos parciales, inconexos, primero empíricamente, y modernamente reuniéndolos en leyes y teorías que permiten prever resultados, obra del ingente

(*) Catedrático de Filosofía del Instituto de Bachillerato «Cardenal Cisneros», de Madrid.

esfuerzo de integración de lo particular, que es la gloria de la ciencia experimental y la explicación de su eficacia» (1). En nuestro siglo, las limitaciones de este particularismo típico del conocimiento científico-experimental (a las que hay que añadir las que se siguen del hecho de que no tengamos, como hombres, una experiencia inmediata de sus objetos propios, al interponerse necesariamente la acción humana entre éstos y su descripción) se han complicado con los resultados de la lógica social de su desarrollo. Mientras tenemos una experiencia original de los animales y de los hombres como individualidades reales, sólo podemos pensar y dominar los procesos físico-químicos mediante complicadas abstracciones y estructuras artificiales (con el peligro de tender fácilmente a confundirlas con ellos). Pero es que, además, la organización actual del trabajo científico experimental está agravando seriamente el particularismo y la invertibración teórica, ya de por sí constitutivos del mismo.

La historia de la ciencia nos enseña que el factor decisivo para su progreso ha sido siempre el desarrollo de un pensamiento capaz de dominar teóricamente procesos, aparatos y resultados, y capaz de traducirse en cosas tales como la clara formulación de la tarea a realizar, el planteamiento reflexivo del experimento y la valoración objetiva de los conocimientos ganados. Según esto, tal avance no depende tanto de la destreza creciente en el manejo de aparatos más y más sofisticados (como inclina a pensar la práctica social actualmente dominante), sino de la originalidad, la audacia imaginativa y la presciencia de las hipótesis del investigador.

Con la organización social de la ciencia que hoy prevalece, «el especialista, en su esfuerzo por concentrarse en su pequeño sector de conocimientos: 1) suele atesorar los últimos descubrimientos y procurar el dominio de las técnicas más perfectas relativas a su parcela de experimentación, y, en cambio, rehúsa el estudio de la tradición científica de su campo, indispensable para entender el significado de los resultados de sus trabajos y para sus problemas, pero fuera de su alcance porque implica una integración del pensamiento contraria a la especialización, con lo que el conocimiento fragmentado y fragmentador del especialista se vuelve necesariamente ahistórico; y 2) se olvida de la coherencia evolutiva de todos los entes y procesos, y en vez de procurar comprender algo enfocando con la debida perspectiva los procesos exteriores que lo originan y mantienen, persigue descubrir en su intimidad algo mágico (aislado de la realidad) que dé la clave de ello» (2).

Las ciencias físico-químicas (la biología dominante reduce de hecho los procesos biológicos, surgidos de la evolución conjunta de lo inorgánico, a procesos físico-químicos; la biología, a bioquímica) han enriquecido notoriamente nuestro conocimiento empírico y analítico de las unidades constitutivas (agentes y/o procesos) de los niveles molecular y atómico de la realidad. Pero se trata de un conocimiento empírico

esencialmente mediado por la abstracción teórica, la complejidad del instrumental y la propia acción humana: «para distinguir y manejar las unidades inorgánicas, cuyo tamaño y naturaleza difieren tanto de los de la nuestra —ha explicado uno de los mejores conocedores de las limitaciones de la ciencia experimental—, ...el investigador experimental ha tenido que intercalar, con fuerza creciente, su propia acción entre las unidades en estudio y el proceso natural que las origina y mantiene, lo que sin duda oculta ese proceso de su horizonte mental» (3). Además, existen otras dificultades objetivas que imposibilitan la elevación del conocimiento científico-experimental de lo inorgánico a ciencia evolucionista (integradora, dinámica e histórica). Está, en primer lugar, la rémora de los sentidos humanos (únicamente tras la invención de los telescopios más modernos ha podido desmentirse, *empíricamente*, la idea de la inmutabilidad del universo). Esto último se relaciona con el hecho de la extrema lentitud de la evolución de los niveles inorgánicos en comparación con el tempo histórico del individuo y la especie humana. Y, sobre todo, está también el hecho de ser el humano el resultado culminante de la evolución conjunta de la biosfera y de que la conservación y el mantenimiento de todos los seres vivos (incluido el hombre) sólo sea posible sobre la base de una estabilidad primordial en los procesos de su entorno o ambiente físico-químico: de hecho, «los datos de la etapa final por la que ha pasado en la Tierra la evolución del nivel superior de lo inorgánico [el nivel molecular] no pueden ser proporcionados, sino por el conocimiento de su resultado» (4).

2. Riqueza empírica y reduccionismo filosófico de las ciencias del hombre

Lógicamente, como animal y humano, el hombre tiene una experiencia mucho más rica de los animales y de los hombres (sobre todo de los hombres) que de los diferentes procesos físico-químicos. Como animal, el individuo humano se identifica con un organismo supracelular capaz de persistir espacio-temporalmente en permanente tensión biológica y en un medio constituido por animales (incluidos los humanos) y vegetales. Pero se trata de un animal singular, con un medio específico definido por el lenguaje (por el pensamiento, es decir, por la palabra interiorizada) y por el trabajo, la colaboración social de la que acabó resultando el mismo lenguaje.

Gracias al lenguaje y a la organización social, el hombre logró romper el círculo cerrado del equilibrio biológico, aprendiendo a inventar su propio alimento (autotrofismo singular que va desde la prehistoria de la ganadería y de la agricultura neolíticas a la ganadería y la agricultura industriales de nuestro tiempo); gracias al lenguaje y a la organización social, el hombre ha tenido su propia historia.

Sintomáticamente, la evolución de las ciencias del hombre se ha distinguido, además de por su enorme riqueza empírica, por sus resultados teóricos integradores e históricos. Todo individuo humano tiene, desde el momento mismo del nacimiento (e incluso en el vientre de su madre), una experiencia esencialmente social, y por lo mismo unitaria e integradora. La educación del niño (y la permanente del adulto) supone la modelación de la conciencia de cada hom-

(1) CORDON, FAUSTINO: *Reflexiones desde el pensamiento evolucionista sobre el estado de la ciencia actual* (artículo aparecido en la «Tribuna Libre» de *El País* los días 3 y 4 de abril de 1981). Este trabajo surgió al hilo de un seminario interdisciplinar organizado por el profesor CORDON en la Fundación para la Investigación de la Biología Evolucionista, de la que es director, durante el curso 1980-1981 y a raíz de una interpelación concreta del autor de este artículo. Lógicamente, pues, este último arranca también de allí y, de hecho, ha resultado del esfuerzo por asimilar aquellos planteamientos a partir de la propia formación filosófica. En adelante, citaremos este artículo como *Reflexiones*, 1 ó 2, sin más.

(2) CORDON, F.: *Prólogo* a la segunda edición de *El origen de las especies*, de DARWIN, por EDAF (Madrid, 1980), págs. 16 y 17.

(3) CORDON, F.: *Reflexiones*, 2.

(4) *Ibidem*.

bre en términos de la de los demás. El progreso y la realización toda del hombre es esencialmente social. Por otra parte, habiéndose liberado de la lucha animal por la vida, gracias precisamente al trabajo y al lenguaje, la vida humana se viene distinguiendo por una historicidad fácilmente perceptible, y especialmente en determinadas épocas o periodos evolutivos. De ahí que el hombre no se haya limitado a acumular datos y enriquecer notoriamente su conocimiento empírico de las relaciones humanas. No sólo ha elevado relativamente pronto a unidad teórica las principales relaciones interhumanas (económicas, sociales, políticas, ideológicas...), construyendo las diferentes ciencias del hombre, sino que, principalmente con su ayuda, ha tendido espontáneamente a entender al individuo humano en términos de los demás y de su historia, en términos de la sociedad y de la evolución social.

Es más, contando con esa experiencia genuina de la unidad, la coherencia y el carácter histórico de la realidad (de hecho, de su realidad), los grandes filósofos se han esforzado en entender, no ya sólo las relaciones del individuo humano con los demás hombres y las de los hombres con el mundo, sino el universo entero, como esencialmente unitario, dinámico e incluso histórico (esto último —la interpretación histórica— especialmente desde hace doscientos años).

Faltos de la percepción objetiva de la historicidad del universo en sus niveles más básicos (los de lo inorgánico), e ignorando casi todo de los niveles biológicos (el protoplasma, la célula y el animal), los grandes filósofos no han podido alcanzar más que un atisbo general de la evolución conjunta de la realidad, de su coherencia interna y de las leyes más universales de su movimiento. Apoyándose, sobre todo, en la experiencia de la unidad, el dinamismo y la historia del ser humano, han sacado de ella el fondo de verdad que cada uno ha entrevisto, pero no han podido ir más allá de una concepción general del mundo esencialmente abstracta, formal y teratológica (resultado de una extrapolación formal y abstracta del todo particular humano al todo universal).

En cualquier caso, es un hecho manifiesto que «en el estado actual de la ciencia se da una discordancia entre, por una parte, los aparatos teóricos de las diversas ciencias experimentales (que, negando la historia de ellas, tienden a fragmentarlas en campos cada vez más especializados), y, por otra parte, una creciente tendencia a buscar una interpretación unitaria del universo que se percibe coherente y sujeto a un proceso evolutivo general» (5). De ahí que esté relativamente generalizada la admisión de dos objetos y dos métodos básicos en el conocimiento humano, la idea de «que en la naturaleza hay una cierta dualidad en virtud de la cual hay fenómenos que requieren un modo y un método de conocer (los propios de las ciencias experimentales) y otros que exigen uno distinto, el totalizador e histórico» (6).

3. Necesidad actual de la ciencia evolucionista

En las condiciones concretas del desarrollo coetáneo de la ciencia parece que éste habrá de pasar en adelante por la elevación del pensamiento experimental a pensamiento evolucionista, aprove-

chando en este intento tanto la densa riqueza empírica y el rigor interpretativo de las distintas ciencias experimentales, como la enorme fecundidad teórica de las interpretaciones filosóficas más rigurosamente integradoras, dinámicas y evolucionistas.

Elevar la ciencia experimental a ciencia evolucionista no es sino esforzarse en explicar «lo particular y lo efímero por el todo de que forma parte y por la evolución conjunta de este todo, todo que, por lo demás, recíprocamente no puede entenderse (en su surgimiento y evolución) sin conocer esas partes que hoy dependen de él. Por ello, obviamente la ciencia experimental que brinda el conocimiento de lo particular y concreto es esencial para conocer el todo y su evolución. *Ab origine* y, por tanto, siempre será así, desde hace dos siglos los brotes de pensamiento evolucionista son y sólo son ciencia experimental elevada a un nuevo nivel de problemática» (7).

«La ciencia experimental no es, en resumidas cuentas, sino el modo humano, conscientemente aplicado, de avanzar en el dominio de la naturaleza, actuar, mediante técnicas adecuadas, sobre ella, conforme a una hipótesis de trabajo meditada, observar objetivamente los resultados y deducir conclusiones de algún valor teórico o práctico; la ciencia experimental, junto con la recogida y clasificación de datos empíricos, que hay que esforzarse en elevar a ciencia experimental, es, por consiguiente, el modo eficaz y riguroso de recoger conocimientos lo más correlacionados posible que sirvan para organizar con ellos conocimiento evolucionista; esto es, la ciencia evolucionista (la ciencia que persigue una comprensión integradora e histórica de la naturaleza) no se opone ni es una alternativa a la ciencia experimental, sino que ésta es la base insoslayable, la condición misma, actual y futura del pensamiento evolucionista» (8).

Con tales planteamientos, una determinada rama biológico-experimental (la bioquímica o la genética molecular, pongo por caso) «está en buen camino cuando lo que se progresa en ella repercute en el conocimiento esencial del ser vivo y cuando a la inversa los progresos biológicos generales contribuyen de inmediato a comprender mejor el objeto de la misma» (9). Y lo mismo vale para las relaciones conjuntas de las ciencias de lo inorgánico y las ciencias orgánicas: «Comprender los seres vivos exige relacionarlos con los procesos de la biosfera inorgánica de la que surgen y con la que interactúan, y a mayor abundamiento obliga a comprender las relaciones de los unos con los otros, dentro del conjunto profundamente integrado que todos ellos forman y que va cambiando progresivamente en el marco de la evolución geológica y universal. Ni que decir tiene que, a la inversa, cuanto vayamos conociendo de los seres y procesos particulares debe ayudarnos a comprender el todo en evolución; es más, el aprecio de la verdad relativa del conocimiento concreto que vayamos ganando es su valor para ir entendiendo la coherencia general de la realidad en su entorno» (10).

La ciencia evolucionista ha de construirse, pues, sobre la base de la ciencia experimental: es la

(5) CORDON, F.: *Reflexiones autobiográficas sobre la ciencia* (artículo aparecido en la revista «Triunfo», núm. 5 de la 6.ª época, correspondiente al mes de marzo de 1981, págs. 49-56), pág. 51.

(6) CORDON, F.: *Reflexiones autobiográficas...*, pág. 51.

(7) CORDON, F.: *Lug. cit.*, pág. 55.

(8) CORDON, F.: *Lug. cit.*, pág. 53.

(9) CORDON, F.: *Prólogo...*, pág. 33.

(10) CORDON, F.: *Reflexiones*, 1.

ciencia experimental, una vez elevada por los planteamientos teóricos de las líneas *filosóficamente* más ricas del pensamiento evolucionista, un pensamiento que se define por su carácter unitario, dinámico e histórico.

La ciencia evolucionista parte del supuesto básico de que «el universo está sujeto a un único proceso de evolución coherente, de forma que la comprensión de los individuos remite a comprender el todo y la historia de este todo, y a la inversa» (11). En el caso específico de la biología evolucionista, eso quiere decir que se entiende que «todo el universo está sometido a perpetuo cambio y, no obstante, a cambio sujeto a un orden integrado (a lo que llamamos evolución), que hace posible que los seres vivos se adapten a él y lo gobiernen por sus diversas formas de acción y experiencia. Como principio básico de la biología evolucionista, admitimos que el universo es experimentable porque está constituido por seres unitarios de diversos niveles de integración energético-material, que son remansos de procesos energéticos que proceden del exterior y que se sostienen en perpetuo intercambio energético con el exterior por la acción y experiencia que los define» (12).

Se trata, pues, de una unidad esencialmente dinámica y de un dinamismo que afecta tanto al todo como a cada individualidad concreta. Es más, que afecta al uno por afectar a la otra; y a la inversa. Veámoslo. Por una parte, hay «la perpetua y universal relación que existe en la naturaleza entre seres y procesos; en el marco de la evolución conjunta, que todo lo abarca, todo ser es referido a procesos dirigidos de los que él resulta e, inversamente, todo proceso depende, en naturaleza, intensidad y dirección de seres cuyo dinamismo interno lo provocan» (13). Y visto esto mismo desde la perspectiva de cada ser unitario singular, «cada individuo (en su esencial intimidad, mero campo físico de una determinada naturaleza: lo que llamamos organismo) resulta continuamente como efecto de la coordinación de individuos del nivel inmediato inferior, a los que él, a su vez, gobierna, mediante su acción y experiencia definitorias, para que puedan organizar (a fin de obtener la energía continuamente necesaria para mantener los individuos somáticos de los sucesivos niveles) todo un entorno suyo, más o menos amplio, elevándose hasta el nivel de relaciones propio del tipo de individuo (partícula subatómica, átomo, molécula, individuo protoplásmico, célula, animal), ninguno de los cuales tiene sentido sino como resultado de un ininterrumpido intercambio energético con el exterior, organizado hasta su nivel, sobre los niveles inferiores» (14).

Por último, la concepción evolucionista (integradora y dinámica) es también histórica. Y lo es en un sentido total, que va mucho más allá del sentido histórico peculiar de las ciencias del hombre, desvelando con su trascender la significación más profunda de esa misma historicidad humana. Porque, mientras las ciencias del hombre han esclarecido la naturaleza histórica de la acción y experiencia de la especie humana, se han encontrado sistemáticamente con una barrera insalvable a la hora de entender el origen na-

tural de cada individualidad humana (y, todo lo más, han tenido que contentarse con una vivencia empírica y subjetiva de la propia individualidad por cada hombre concreto). En cambio, la ciencia evolucionista no sólo explica la historia de cada hombre en términos de los demás, sino que se esfuerza también en entender la naturaleza de cada individualidad humana (y de cualquier otra) en términos de su origen (inmediato y mediato), en términos, en definitiva, de la evolución conjunta de la que cada individuo resulta, y de los hechos pertinentes correspondientes.

La naturaleza del animal, por ejemplo, ha de esclarecerse a partir de su origen histórico concreto sobre la base de una asociación de células; la de la célula, remite a un proceso similar a partir de la vida protoplásmica; y así sucesivamente. Por lo demás, hay que tener en cuenta que, por ejemplo, en un caso como el del animal, cada individuo concreto se mantiene sobre la historia conjunta de la biosfera, como un organismo vivo que continuamente resulta de ella y continuamente la gobierna: «Los elementos de todo individuo (átomo, molécula, individuo protoplásmico, célula, animal) son previos a él (las moléculas a los individuos protoplásmicos; éstos a las células, y las células a los animales); y, por tanto, conocer (por su origen) el animal exige entender la célula y entender la célula exige entender al individuo protoplásmico. De este modo, comprender esencialmente algo remite ciertamente a conocer antes su intimidad. Ahora bien, comprender cada uno de estos seres vivos de nivel inferior exige descubrir su proceso de origen y, además, entender cómo él se sostiene permanentemente en términos de su medio peculiar y cómo evoluciona en función de ese medio suyo, y viceversa. Sólo entonces estamos en condiciones de plantearnos cómo de esta evolución del ser de nivel inferior y de su medio surgen el superior y el medio de éste, y cómo, a su vez, se sostienen y evolucionan, el uno por el otro, en un nuevo proceso que implica la permanencia del previo inferior, cualitativamente distinto» (15).

Con esta perspectiva conjunta, la misma historia humana cobra su más profunda significación y sentido. Ciertamente, «un modo ideal de exponer una teoría científica será hacerlo en el orden de su gestación, único modo de que destacara su base objetiva; esto es, los hechos concretos que fueron motivando los sucesivos pasos de su desarrollo. Sería la manera más viva y conveniente en cuanto que muestra la eficacia del pensamiento teórico en acción, desbrozando la realidad; y no sólo entrega al lector los hechos interpretados, sino que le incita y enseña a proseguir haciéndolo con otros nuevos, revolviéndose contra la propia limitación hecha notoria» (16). Pero esto es así por la naturaleza *histórica* (evolucionista) de toda la realidad conocida, y no sólo del hombre. Por lo mismo, también es de ese modo como «debe organizarse la enseñanza, que ha de desarrollar el pensamiento individual (conducir su *ontogénesis*) recapitulando el proceso histórico del pensamiento social (la *filogénesis* del pensamiento), a fin de capacitar todo lo posible a los educandos para que, en su día, puedan forzar al máximo el progreso del pensamiento general (tal *filogénesis*). Ahora bien, la necesidad de recapitular para enseñar en unos años lo que ha sido obra de innumerables personas a lo largo de siglos, obliga, en los libros de texto, a desviarse por atajos favorables (salvando la torpeza de la gestación in-

(11) CORDON, F.: *Prologo...*, pág. 29.

(12) NUÑEZ, A.: *Conversaciones con Faustino Cordón sobre biología evolucionista* (Barcelona, 1979, pág. 297). El libro, editado por Peninsula, esboza de modo accesible y riguroso el pensamiento general de Cordón.

(13) *Ibidem*.

(14) *Ibidem*.

(15) CORDON, F.: *Prólogo...*, nota 1 en pág. 17.

(16) NUÑEZ, A.: *Conversaciones...*, pág. 9 (del prólogo de Cordón).

dividual) del desarrollo puramente histórico; y el difícil mérito de una obra didáctica radica... en conseguir un acceso en tiempo prudente al pensamiento abstracto (más integrador de los hechos en sus relaciones), pero sin perder de vista, al menos en sus acontecimientos principales, el proceso de la interferencia histórica del pensamiento con los hechos reales; todo con el propósito de que el alumno adquiriera no sólo una concepción lo más verdadera e integradora posible de la realidad, sino que, a la vez, aprenda a actuar vigorosamente sobre ella y a reaccionar al pensamiento estrecho o erróneo» (17).

II. BIOLOGIA EVOLUCIONISTA, CLAVE ACTUAL DE LA CIENCIA

Por su misma naturaleza objetiva intermedia, parece que la ciencia evolucionista que necesitamos habrá de construirse (se está construyendo) sobre la base principal de la biología evolucionista. En efecto, «el campo de estudio de la biología, a saber, el proceso que va desde el origen de los primeros seres vivos a partir de lo inorgánico hasta el surgimiento del hombre como resultado culminante de la evolución conjunta de todos los seres vivos ocupa, obviamente, una posición clara, intermedia entre dos procesos, que son, respectivamente, el objeto de dos grandes campos de conocimiento: por una parte, la evolución humana, a cuyo estudio se aplica —de modo notorio en los grandes sistemas filosóficos— un pensamiento cada vez más integrador y evolucionista, pero cuyo esfuerzo para entender esencialmente (por su origen) al hombre tropieza con la barrera que le opone la débil comprensión de los seres vivos; y, por otra parte, los procesos de lo inorgánico, a cuyo estudio se ha aplicado la ciencia experimental, que si bien a comienzos del siglo XIX había definido ya con claridad dos genuinos niveles de integración, el molecular y el atómico (los dos superiores de la evolución inorgánica a los que el hombre desde que surgió de la animalidad ha sido sometido a su acción y experiencia), en cambio dirige su atención casi exclusivamente a particularidades, sin esforzarse tras una concepción genuinamente integradora y evolucionista» (18).

Para explotar rigurosamente esa posición clave, «la biología ha de esforzarse en avanzar en la comprensión de los seres vivos desde los otros dos campos de conocimiento, de los cuales el uno (el de lo inorgánico) le ha de enseñar la base de partida de la evolución biológica, y el otro, el resultado final de esa evolución; pero, a la vez, es evidente que no puede progresar sino por el estudio objetivo, independiente, de su propio campo, que le ofrece un acervo de fenómenos peculiares y que le plantea su propio tipo de problemas; por lo demás, desentrañando así el proceso efectivo de la evolución de los seres vivos desde su origen al hombre, la biología contribuiría a llenar con conocimiento objetivo la discontinuidad entre nuestro conocimiento del hombre y el de lo inorgánico y a acercar el pensamiento a una interpretación de toda la realidad científicamente coherente» (19).

Ciertamente, «plantearse en profundidad la evolución del hombre obliga a conocer antes su naturaleza en términos de su origen, lo que remite al estudio de la evolución biológica y, en particular, al de la natura-

leza del animal por su origen y, finalmente, al de la evolución conjunta de los animales» (20). Por otra parte, complementariamente, el estudio del origen de la vida más elemental, «habrá de ayudar a comprender el proceso de la evolución inorgánica desde la perspectiva que mira hacia nosotros: hacia la evolución biológica que culmina en el hombre» (21). Pero ese progreso científico, tendente a eliminar la discontinuidad actual entre las ciencias de lo inorgánico y las ciencias del hombre, tendrá necesariamente que producirse a partir de la elevación generalizada de la biología experimental a biología evolucionista: sólo el estudio de la naturaleza de lo vivo puede ayudarnos hoy a comprender el modo concreto como se produjo su génesis a partir de lo inorgánico; únicamente la comprensión evolucionista del origen del animal y del hombre puede enriquecer rigurosamente nuestro actual conocimiento empírico y subjetivo de la conciencia (de la individualidad) humana.

1. Identificación de los niveles biológicos

Dada la naturaleza de las relaciones entre la ciencia experimental y la ciencia evolucionista, está en la lógica de las cosas el que la segunda se plantee la comprensión del origen, naturaleza y evolución de las individualidades (y de los niveles) constitutivas de los diferentes niveles de la historia natural del ser vivo, una vez identificados dichos niveles e individualidades por la primera. Sin embargo, la cosa es más compleja. Mientras la identificación del animal por el animal humano no ofrece la menor dificultad (puesto que su medio animal está básicamente constituido por animales), la de la célula se hizo esperar (hasta la invención del microscopio y otros procedimientos complejos de observación) y la del protoplasma sólo ha sido posible sobre la base del desarrollo mismo de la biología evolucionista.

Apyándose en los brotes más fecundos de la historia del pensamiento evolucionista y en el dominio de todos los datos empíricos pertinentes y de los resultados experimentales disponibles, ha sido el científico español Faustino Cordon, recientemente (22), el primero en identificar el protoplásmico como el primer nivel del ser vivo: «Estos individuos del primer nivel de los seres vivos —ha escrito— surgieron, pues, y evolucionaron a lo largo de una etapa de la evolución biológica previa a la etapa de la evolución celular y continúan existiendo en el soma celular como base de toda célula (al modo como las células integran las somas de los animales y su interacción es básica para el mantenimiento continuo de la individualidad animal); a estos seres vivos de nivel inferior (de nivel intermedio entre el molecular y el celular) los denominamos protoplásmicos, recogiendo con sentido nuevo una vieja designación. Los individuos protoplásmicos sí que surgieron promigienalmente de la evolución conjunta de las moléculas y (aunque hoy exclusivamente en los somas celulares a

(20) CORDON, F.: *Reflexiones*, 1.

(20) CORDON, F.: *Ibidem*.

(21) CORDON, F.: *Ibidem*.

(22) A partir de sus trabajos de inmunología y de sus planteamientos evolucionistas, CORDON desarrolla todo un tratamiento científico-evolucionista sobre el origen, naturaleza y evolución del protoplasma. El primer volumen de su obra básica, en curso de publicación, *La alimentación, base de la biología evolucionista* (editado por Alfaguara en 1978, traducido al inglés y en curso de traducción al alemán y al ruso) es el primer tratado de Protoplasmiología con que contamos.

(17) NUÑEZ, A.: *Conversaciones...*, págs. 9-10 (del prólogo de Cordon).

(18) CORDON, F.: *Reflexiones*, 1.

(19) CORDON, F.: *Reflexiones*, 2.

los que integran) siguen surgiendo y manteniéndose directamente de moléculas (de metabolitos); de modo que el modo de acción y experiencia que define al individuo protoplásmico es precisamente el gobierno directo de las transformaciones de moléculas a las que organizan permanentemente en rutas metabólicas de cuya regulación constante reponen instante a instante el nivel de integración energético-material que también permanentemente han de aplicar a su acción» (23).

La identificación del nivel celular data de mediados del siglo pasado. Afirmando que todos los vegetales (Schleiden, 1838) y todos los animales (Schwann, 1839) se componen de organismos celulares, se echan las bases históricas de la teoría celular. Al poco, después de que Pasteur demostrara la inexistencia de generación espontánea en los individuos unicelulares, Virchow publica su *Patología celular* (1859) y desarrolla decisivamente la citología clásica: sistematiza los distintos caracteres descriptivos de la célula (vegetal o animal), destaca su capacidad de acción como propiedad esencial, sostiene el origen celular de toda célula constituyente de vegetales y animales (*omnis cellula ex cellula*) y pone los fundamentos citológicos de la fisiología y de la patología, animal y humana.

Aun destacando el progreso que en su día supuso la citología clásica, todavía dominante, hoy se impone su elevación a citología evolucionista. No puede mantenerse más tiempo, por ejemplo, la tesis reduccionista que identifica la vida con la vida celular, con la consiguiente identificación del animal con el resultado de una asociación de células (desconociendo, por tanto, su individualidad genuina) y con la correspondiente ignorancia del origen protoplásmico de la célula (en lugar de esforzarse en comprender la naturaleza de la célula en función de su origen protoplásmico, la teoría vigente centra ese esfuerzo interpretativo en el estudio de las relaciones de unas células con otras): hoy sabemos ya que «además de interactuar unas con otras dentro de su nivel, las células son, por una parte, agentes que han de mantenerse asimilando energía ambiental exterior, no celular, y, por otra parte, que la célula hubo de surgir (y que, por tanto, continuamente ha tenido que continuar surgiendo y manteniéndose) de individuos de un nivel de integración inmediato inferior al celular, tal como las moléculas surgieron y siguen surgiendo de la interacción de átomos o como los animales de las células mismas» (24).

En el caso del animal, fueron, sin duda, hombres como Darwin y Paulov quienes elevaron sustancialmente el conocimiento tradicional, sometiendo a experimentación los organismos vivos como un todo: animales y plantas en su filogenia y el animal en su ontogenia. Paulov, por ejemplo, definió la actividad animal por la aptitud de reaccionar adecuadamente al medio, mediante la adquisición de reflejos condicionados frente a estímulos ambientales coincidentes en el tiempo, a semejanza de los estímulos que le ofrece el experimentador. Descubrió ciertamente la técnica de los reflejos condicionados, mediante la cual es posible influir experimentalmente sobre la individualidad animal (modificándola reversiblemente, sin destruirla). Darwin hizo todavía más: demostró, con pruebas anatómicas, el origen antropológico del hombre; vio, con Wallace, la selección natural de los indi-

viduos como clave de la evolución dentro de una especie; planteó el problema de la herencia de modo evolucionista, y fue capaz, en fin, de dominar todos los hechos pertinentes y el pensamiento científico más elevado de su época (como el de Lyell, por ejemplo), hasta reorganizar todos los conocimientos biológicos y plantear con claridad creciente una problemática evolucionista.

En Paulov y en Darwin hay, pues, brotes importantes de pensamiento evolucionista. Pero solamente brotes. Por ejemplo, Paulov tampoco alcanzó a distinguir el organismo animal del organismo celular, e incurrió en un reduccionismo mecanicista al explicar la acción y experiencia animal como resultado de una mera cooperación de neuronas. En cuanto a Darwin, no pudo explicar evolutivamente el origen del hombre a partir de un mono antropeoide. Hizo notar hechos tan significativos como las adaptaciones vegetales a la vida animal, pero no alcanzó a profundizar en el hecho general de la homeostasis evolutiva. Explicó el cambio evolutivo en el seno de una especie, pero no se planteó directamente el problema de la especiación (de la diferenciación de una especie en otras). Vio en la selección natural una de las claves de la evolución animal, cuando la biología evolucionista actual entiende que es la única. Con todo, su pensamiento revolucionó los conocimientos biológicos en las cuatro últimas décadas del siglo pasado y continúa siendo la base principal de la biología actual.

Aparte de Paulov y Darwin, hubo también algunas otras individualidades geniales en su época. Weismann descubrió el hecho de la continuidad y sucesión de las células germinales animales parentales y filiales. Haeckel formuló la ley biogénica, previamente adelantada por la ley filogenética de Von Bauer, y por la ley de recapitulación de las especies, de Müller. Pero probablemente fue Marx quien, con su estudio del hombre, hizo la contribución más decisiva a la biología evolucionista, planteándose el problema general del origen, la naturaleza y la evolución del hombre a partir de sus investigaciones científico-experimentales de la sociedad capitalista de la época (de sus cambios elementales, reversibles y cuantificables). Con todo, se trata siempre de esbozos parciales de la biología evolucionista, esbozos que hoy en día hay que desarrollar y enriquecer partiendo de una formulación sistemática y precisa de los problemas y construyendo, paso a paso, la historia natural de la acción y experiencia de los seres vivos (el protoplasma, la célula y el animal) para mañana seguir reconstruyéndola permanentemente, como síntesis suprema y abierta de toda la experiencia humana sobre los seres vivos.

2. Formulación de la problemática biológico-general y construcción de la historia natural de la acción y experiencia

La biología evolucionista estudia, como es sabido, el origen, la naturaleza y evolución de cada uno de los niveles del ser vivo. Esas son, pues, las «tres cuestiones esenciales: 1) la naturaleza de los procesos que se producen en la biosfera terrestre para que den origen a los seres vivos con sus características; 2) la naturaleza de los procesos que se verifican en la intimidad de los seres vivos para que éstos modelen como lo hacen el ámbito que los alberga; y 3) cómo, en el transcurso del tiempo, se van modificando en determinadas direcciones tanto los seres vivos como los procesos en torno a ellos, en virtud de la naturaleza

(23) CORDON, F.: Pág. XXVII del Prefacio de su obra básica en el volumen citado.

(24) CORDON, F.: Ob. cit., vol cit., pág. 26.

de los unos y los otros y en el marco del proceso conjunto del universo, asimismo sujeto a un devenir coordinado» (25). De hecho, la problemática biológico-general viene a centrarse en la historia del origen, naturaleza y evolución de los seres vivos, esclareciendo esa historia a partir de la historia conjunta —en etapas escalonadas— de la biosfera terrestre: protoplasma, célula y animal (incluido el hombre).

Dentro de cada una de esas etapas, correspondientes a cada nivel energético-material de los seres vivos, la biología evolucionista aborda cuestiones tan importantes como la naturaleza del cambio elemental —o cuanto de progreso— en los individuos del nivel, la dinámica progresiva (progresos cuantitativos) de las relaciones mutuas entre el individuo y su medio, la diferenciación cualitativa de la estirpe y de su medio en nuevas estirpes y en nuevos medios (el proceso de especiación o de origen de nuevas especies a partir de una dada), la aparición y persistencia de los tipos básicos del nivel, etc.

En cuanto a la comprensión evolucionista de los nexos entre dos niveles biológicos consecutivos, plantea otro tipo de problemática. A saber: origen de los primeros individuos del nivel sobre la evolución conjunta de los seres vivos del nivel inferior; naturaleza del campo unitario en que radica la individualidad de los organismos del nuevo nivel; naturaleza de la actividad somática, del medio y de la experiencia propios de los individuos del nivel; relación entre los individuos del nivel y los individuos del nivel inferior que constituyen su soma, desde el que aquéllos surgen y evolucionan; y así.

Por último, una biología general ha de considerar la evolución biológica como proceso conjunto, lo que incluye asuntos como los que siguen: evolución en homeostasis y según variaciones que supongan ventajas selectivas de los seres vivos en general; variedad y creciente complejización de los tipos de alimentos, de los trofismos y, en última instancia, de los seres vivos correspondientes; naturaleza dinámica de todo organismo y explicación científica de la unidad real del ser vivo; interpretación científica (histórica) de la conciencia humana y, en general, de la aparición, mantenimiento y evolución de toda forma de conciencia (de experiencia); relaciones entre evolución biológica y evolución geológica; fundamentación científica del monismo a partir del estudio de las relaciones entre la evolución biológica y el todo universal; relaciones entre la multiplicidad real de los medios específicos y esclarecimiento, por tanto, de la dependencia conjunta de los seres vivos; y similares.

Trabajando este tipo de problemática, dedicando siempre el mayor esfuerzo teórico a cada problema, y planteándose continuamente nuevas cuestiones, Faustino Cordon lleva treinta años esforzándose por elevar la biología experimental a biología evolucionista, esto es, a la teoría que, en cada momento, aparezca como la más verdadera, capaz de resumir y guiar toda la experiencia y la acción ganada sobre los seres vivos (26). Partiendo de la investigación biológica aplicada sobre temas diversos (como determinados enzimas, fenómenos de inmunidad —sueros y vacunas—, la coagulación de la sangre, la secreción de clorhídrico y antiácidos, las leches maternizadas y otros alimentos), sus primeros esfuerzos en este sentido se vieron compensados por éxitos parciales noto-

rios: el estudio de los fenómenos de inmunidad, además de convencerle de la profunda unidad de todo lo viviente, conduce a la identificación (revolucionaria) del nivel protoplásmico como el primer nivel del ser vivo, intermedio entre el último nivel inorgánico (el nivel molecular) y el nivel celular; y —otro ejemplo— la producción de un antiácido, al ser relacionada con el estudio de la secreción gástrica (y en concreto con la producción de clorhídrico por el estómago) lleva a poner el origen del primer animal en el de una mera gástrula, similar al celentéreo animal. Pero es en los años setenta cuando se produce la inflexión principal en su intento de elevar la biología experimental a biología evolucionista, iniciando la construcción social de la biología evolucionista que otros habrán de proseguir. Nos lo contaba él mismo bien recientemente: «Me parece que hacia mis sesenta y cinco años se produce una última inflexión de mi trabajo que hoy percibo claramente. Hacia esos años, por una parte, me anuncio la idea de la acción y experiencia como carácter esencial de los seres vivos que puede entenderse en términos de la evolución conjunta del universo, con lo que llego al fondo de lo que normalmente puedo teorizar; y, por otra parte, encuentro en la alimentación el hilo rector que, sobre la base anterior, me va a permitir organizar en un sistema los muñones teóricos que había ido esbozando en distintos campos biológicos en mis años de madurez» (27).

Como acumulación de alimento, todo ser vivo se entiende en términos de los otros seres vivos y, en última instancia, en términos de las fuentes de energía ambientales. En el proceso evolutivo el trofismo precede siempre al ser vivo, de forma que la alimentación explica al ser vivo por su proceso de origen: ante la presión selectiva, los seres vivos de un determinado nivel, sin perder su naturaleza individual, acaban coordinando su acción de un modo inédito para desarrollar un nuevo trofismo; luego, una vez que esta asociación adquiere suficiente fijeza, surge el organismo rector de su acción, distinto de los organismos que formaron la asociación y capaz de reproducirse como tal. Y así, explicándose siempre lo superior por lo inferior, lo nuevo por lo viejo, se alcanza la comprensión unitaria de los seres vivos, en absoluta dependencia de su medio, en tanto que todos tienen que tomar de éste la materia y la energía necesarias para existir, mantenerse y reproducirse.

Dada la unidad y la coherencia de la biosfera, hay que esperar que su estudio, rigurosamente evolucionista —cuando se obvian mínimamente los obstáculos sociales que se oponen a su desarrollo—, habrá de enriquecer extraordinariamente la experiencia humana actual, aprovechando eficazmente, y en interés de todos los hombres, la enorme riqueza de la ciencia experimental y llenando de contenido los brotes más fecundos del pensamiento filosófico tradicional.

hasta abordar, bien recientemente, la publicación sistemática de su pensamiento más maduro. Con todo, el lector interesado puede encontrar determinados avances parciales de ese pensamiento en algunos libros aislados, entre los que destacamos los siguientes: *Inmunidad y automultiplicación proteica* (Revista de Occidente, 1954); *Introducción al origen y evolución de la vida* (Taurus, 1958); *La ciencia y su ambiente social* (Taurus, 1962); *La evolución conjunta de los animales y su medio* (Península, 1966); *Pensamiento científico y pensamiento general* (Ayuso, 1976); *La función de la ciencia en la sociedad* (Edicusa, 1977); *Cocinar hizo al hombre* (Tusquets, 1980), y *La naturaleza del hombre a la luz de su origen biológico* (Anthropos, 1981).

(27) CORDON, F.: *Reflexiones autobiográficas...*, pág. 56.

(25) CORDON, F.: Ob. cit., vol. cit., pág. 109.

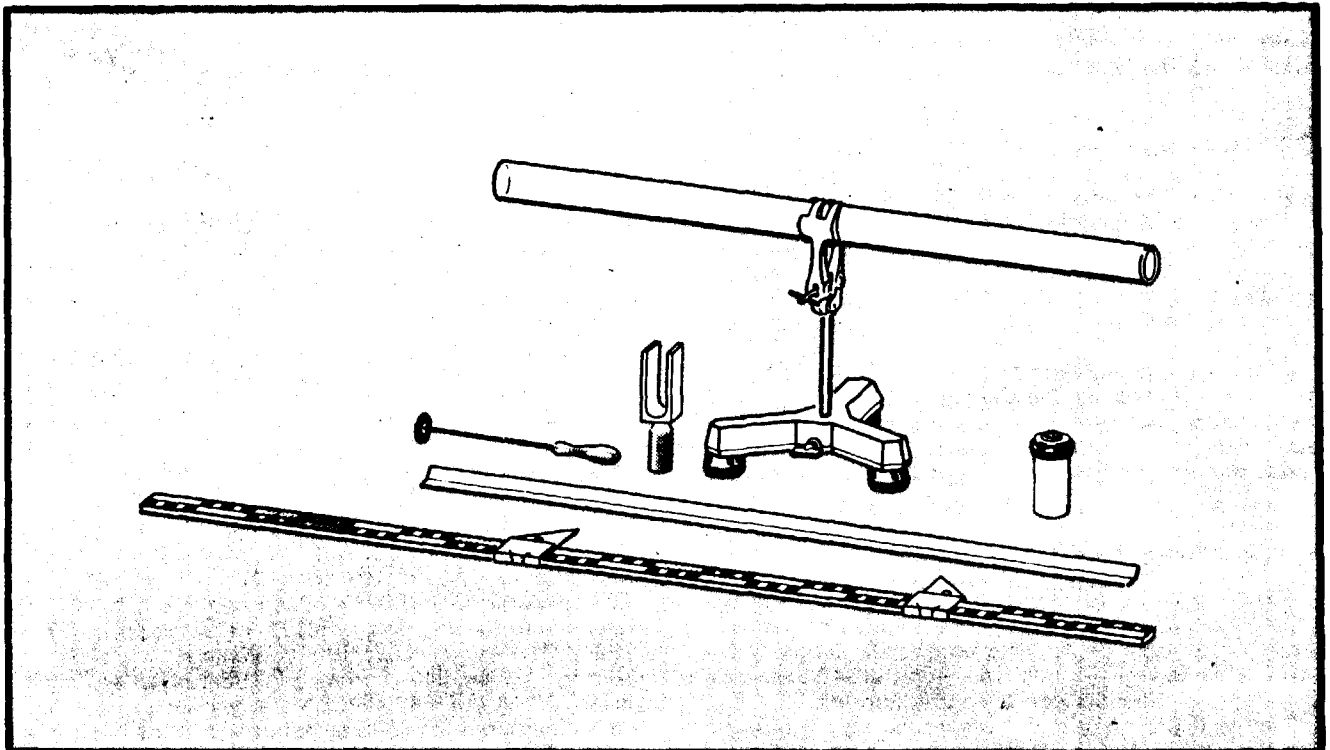
(26) Lejos de la obsesión académica por publicar, Faustino Cordon (1909) ha acumulado protocolos científicos y resultados teóricos

PHYWE

LA EXPERIENCIA DE CIENTOS AÑOS Y LA TRADICIONAL CALIDAD

ALEMANA AL SERVICIO DE LA EDUCACION

**MATERIAL DIDACTICO PARA FISICA,
QUIMICA, BIOLOGIA Y TECNICAS**



Medida de la longitud de onda del sonido, mediante el tubo de Kundt.
Del manual «Experimentos para laboratorios de Física». MECANICA, mod. M. E.

PHYWE

PHYWE ESPAÑA S. A.

SAN NICOLAS, 15 - 1.º A

MADRID-13

TELEFONOS 247 99 39 - 242 20 39

6

La enseñanza del color en el Bachillerato (*)

Por Luis CABRERA LERMA (**)

I. INTRODUCCION

Importancia del color

Al contemplar la naturaleza nos encontramos con una formidable sinfonía de luz y color que invade todo el universo material.

Si el conjunto de estímulos ambientales constituye uno de los pilares en que se asienta el desarrollo del individuo, no cabe duda que el color ha tenido que estar necesariamente presente en la cultura de todos los pueblos.

Efectivamente: la Historia da testimonio del uso del color en todos los pueblos, desde la Prehistoria hasta la actualidad, no sólo como factor de creatividad estética, sino como medio para desarrollar las creencias religiosas, conceptos morales, filosóficos, científicos, simbólicos, etc. El hecho de que se hayan escrito miles de libros sobre teoría física, estética, decoración, diseño en general, psicología, aplicación industrial, codificación, etc., revelan la importancia del color en las actividades humanas.

El color en la enseñanza

El color, elemento indiscutible en el lenguaje de expresión estética, justifica sobradamente su presencia en la enseñanza; sobre todo si se tiene en cuenta que a veces es capaz de expresar por sí solo determinados estados anímicos del individuo, con una sutileza y penetración difíciles de alcanzar con otro tipo de lenguaje.

Considerando también que ha pasado la época en que la enseñanza se basaba en el memorismo, fomentándose actualmente una enseñanza creativa para el desarrollo integral del alumno, parece que el conocimiento del color resulta insoslayable.

La enseñanza del color es deficiente

Aparte del reducido espacio que se dedica a la enseñanza del color en Bachillerato, a causa de los dilatados programas de las asignaturas de Dibujo y Diseño, el concepto del color se viene enseñando con criterios tan dispares como contradictorios.

Esto es debido a que el profesorado ha recibido de los Centros Superiores, a lo sumo, una enseñanza empírica del color, en la que la experiencia y desarrollo de la sensibilidad personal constituyen la única base. Tratar de encontrar información adecuada en libros especializados exige una meticulosa selección por existir teorías muy contradictorias. Las más científicas se basan casi exclusivamente en el color-luz, recibiendo el color-material un trato desigual, con muchas lagunas y confusiones en cuanto a conceptos y nombres que cada autor atribuye a los diferentes fenómenos o colores, respectivamente.

Todo este cúmulo de contradicciones llega a los alumnos a través de profesores y textos.

II. PROGRAMA BASICO

A falta de un simposio donde se unificaran criterios, elaborando un programa uniforme, coherente y eficaz acerca del color, propongo éste de posible aceptación por el profesorado, apoyado en las teorías más vigentes y en mis experiencias personales, confirmando principios válidos, detectándose errores y aportando nuevos conceptos: ¿Qué es el color? El espectro visible, color-luz, color-materia, clasificación de los colores, síntesis, círculo cromático, escala cromática, escala acromática, movimiento de los colores, carta de colores, armonías, tonos, interacción de los colores, perspectiva de los colores, psicología, fisiología y simbología del color.

III. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

¿Qué es el color?

El color es una sensación psíquica producida a través de los mecanismos de visión. Las radiaciones electromagnéticas del espectro visible inciden sobre los conos y bastones de la retina, provistos de unos pigmentos coloreados que, sensibilizados por la luz, se transforman en impulsos nerviosos que el cerebro interpreta como rojo, verde, azul, etc. Pero el color, bajo su aspecto físico, no es más que una radiación electromagnética y corpuscular (doble naturaleza, según De Broglie).

El espectro visible

Ha habido muchas concepciones acerca del color, desde los pitagóricos (hacia 560 a. de C.). Los atomistas de la escuela de Demócrito (a partir del 400 a. de C.), pasando por otras muchas hasta las más modernas, como las de Young (1773-1829), Fresnel (1788-1827), Helmholtz (1821-1894), Maxwell (1831-1879), Hering (1834-1918), Plank (1858-1947), etc., pero Isaac Newton (1642-1725) fue el primero que separó científicamente los colores del espectro visible al provocar diferente refracción a partir de la luz blanca a través del prisma.

Otra experiencia de Newton consistió en hacer pasar por dicho prisma los colores obtenidos en el experimento anterior (que él clasificó en siete), recomponiendo nuevamente la luz blanca. Esto demuestra que existen unos colores que son fundamentales.

(*) Ver ilustraciones a color en portada.

(**) Catedrático de Dibujo del Instituto de Bachillerato «Ruiz Gilón», de Utrera.

A partir de Newton surgen muchas teorías científicas que sostienen diferente número de colores fundamentales. Titchener (1887) y Ostwald (1917), ocho; Hicethier (1) (1940), Küppers (2) (1972) y Gerritsen (3) (1975), seis.

Por otra parte, existe una gran confusión en cuanto a los nombres que cada autor utiliza al designar sus colores. Parece como más correcta las de seis colores, como tendré oportunidad de demostrar; y en cuanto a la terminología a emplear, la universalmente admitida.

Color-luz

Las fuentes luminosas pueden irradiar desde luz blanca hasta los diferentes colores del espectro, según seleccione o no las correspondientes longitudes de ondas. Estas luces coloreadas pueden ser percibidas directamente, o a través de proyecciones sobre pantalla blanca. Las luces coloreadas suelen usarse en las investigaciones que efectúan los físicos, así como por escenógrafos, decoradores, escaparatisas, cromatólogos, psicólogos, etc.

Color-materia

Al no poseer la materia luz propia (la no incandescente), para ser percibida necesita de una fuente de iluminación exterior (emisor). Esta materia absorbe o refleja (reemisor) determinadas longitudes de ondas que producen las sensaciones de los distintos colores materiales. A esta propiedad de la materia se le designa como cualidad pigmentaria.

Clasificación de los colores

Los colores se dividen, por consiguiente, en colores-luz y colores-matéricos. Los matéricos se subdividen, a su vez, en colores opacos (pigmentos insolubles) y transparentes (tintes de pigmentos solubles).

Tanto unos como otros se clasifican, a su vez, en *primarios, secundarios y terciarios*.

Son primarios los que no se pueden conseguir por mezclas de otros colores. Constituyen un trió, fundamento y génesis de los restantes colores.

Por la mezcla de los dos primeros obtenemos un secundario. Los obtenidos por mezclas en partes iguales se llaman secundarios fundamentales.

Por la mezcla de tres primarios o dos secundarios fundamentales, en partes iguales o desiguales, conseguimos colores terciarios.

Existen otras mezclas más complejas, pero en esencia obtenemos los mismos resultados.

Síntesis y sus clases

La síntesis representa la expresión mínima de tres colores llamados primarios, que contienen a todos los demás y son capaces de producirlos por sus mezclas.

Existen las siguientes síntesis: aditiva, sustractiva, partitiva y pseudosíntesis, y cuyos cuadros sinópticos exponemos a continuación:

SÍNTESIS ADITIVA (Colores-luz) (fig. 1)

- Primarios: Rojo.
Verde.
Azul.
- Secundarios: Amarillo igual rojo más verde.
Cian igual azul más verde.
Magenta igual azul más rojo.
- Terciario: Blanco igual rojo más azul más verde.

Los demás colores no indicados en ésta o en las otras síntesis se obtienen por mezclas de ellos en proporciones desiguales.

SÍNTESIS SUSTRACTIVA (Colores tintóreos) (fig. 2)

- Primarios: Amarillo.
Cian.
Magenta.
- Secundarios: Rojo igual amarillo más magenta.
Verde igual amarillo más cian.
Azul igual cian más magenta.
- Terciario: Negro igual amarillo más cian más magenta.

Aunque los colores secundarios y terciarios se presentan como suma de primarios, como parece en la práctica, en realidad la formación de ellos es por sustracción: blanco-cian igual rojo; blanco-magenta igual verde; blanco-amarillo igual azul; blanco-azul-verde-rojo igual negro.

SÍNTESIS PARTITIVA (Colores opacos) (fig. 3)

- Primarios: Amarillo.
Cian.
Magenta.
- Secundarios: Rojo igual amarillo más magenta.
Verde igual amarillo más cian.
Azul igual cian más magenta.
- Terciario: Gris medio igual amarillo más cian más magenta.

En esta síntesis la formación de los colores es por sustracción y adición, por lo que no suman o restan valores enteros, sino valores medios.

Nota: Los colores son aproximados, dadas las limitaciones propias de las Artes Gráficas.

Círculo de los colores

Al situar los tres primarios en los vértices de un triángulo equilátero (fig. 4) podremos también colo-

(1) HICKETHIER, A.: *El cubo de los colores*. Paris, Ed. Bouret, 1971.

(2) KÜPPERS, H.: *Color*. Caracas, Ed. Lectura, 1973.

(3) GERRITSEN, F.: *Color*. Barcelona, Ed. Blume, 1976.

car los secundarios fundamentales entre cada par de primarios que los originan, quedando organizado el círculo cromático en una perfecta ordenación de seis colores. Si volvemos a mezclar cada par de colores contiguos, duplicaremos el número de colores, pudiendo triplicarlos o cuadruplicarlos mientras seamos capaces de distinguir cada nuevo color.

Escala cromática

La ordenación lineal de los colores del círculo cromático a partir del rojo, por ser el de longitud de onda más larga, hasta los violáceos, forman una secuencia cromática que constituye la escala cromática, en la cual todos los colores tienen la máxima pureza.

Escala acromática

Es la relación lineal de tonos totalmente neutros (sin croma), desde el blanco al negro, pasando por todas las gradaciones de grises.

Movimiento de los colores

Cada color se mueve o modifica según tres direcciones diferentes, pudiéndose establecer tres coordenadas del espacio que permiten construir modelos espaciales (como la esfera de Munsell, el doble cono de Ostwald, el cubo de Hicthier u otros modelos más complejos, como el de CIE), poco comprensibles para los alumnos, por lo que se aconseja su estudio en ordenaciones bidimensionales. Para ello trataremos estos cambios, según la Teoría de Munsell (4) (1915), pintor y profesor de Arte.

El primer movimiento consiste en cambiar el MATIZ, que es la posibilidad de modificar un color puro hacia uno de los dos sentidos del círculo cromático, sin perder pureza cromática; así, el amarillo puede tornarse más verdoso o más anaranjado; el verde, más amarillento o más azulado, etc.

El segundo movimiento sería cambiar el VALOR, consistente en la modificación de un matiz mediante adición de blanco o negro, cambiando con ello el valor de claridad u oscuridad. Se consideran valores altos los tonos claros, y valores bajos los tonos oscuros.

El tercer movimiento es el de SATURACION. Sabido es que cada matiz tiene un valor de gris local traducible a su gris correspondiente, como lo hace la fotografía en blanco y negro tomada sobre colores: pues bien, cuando un color tiene su máxima pureza cromática se dice que está saturado. Si, por el contrario, se le va agregando gris de igual valor, pierde gradualmente saturación hasta neutralizarse totalmente, sin que cambie de matiz ni de valor.

Carta de colores

Con cada matiz de la escala cromática, mezclado con los tonos de la escala acromática, pueden confeccionar los alumnos una «carta de colores» (ordenación bidimensional) que posibilita el dominio de los colores terciarios.

Utilizando el sistema cartesiano se colocará: a la izquierda (fig. 5) un eje vertical con la escala acromática (valores), colocando arriba el blanco y abajo el negro. A la derecha, y a la altura del gris, correspondiente al del matiz elegido, se situará éste, formando un eje perpendicular al anterior (saturación), mezclándolo gradualmente con dicho gris. El resto es la combinación de las dos direcciones.

Armonías

El problema de las armonías radica en que los tres primarios no armonizan entre sí, ni tampoco los opuestos en el círculo cromático, por ser uno de ellos producto de dos primarios distintos de su opuesto; en cambio, los grises, por ser neutros, armonizan con todos los colores.

La inarmonía entre los colores de muy diferente matiz se resuelve eligiendo un color como dominante y subordinando los demás al primero.

Las reglas, pues, que rigen las armonías se reducen a los seis principios siguientes:

- a) Mayor espacio para el dominante y menor para el resto, especialmente para los más inarmónicos.
- b) Mayor repetición del dominante y menor de los otros.
- c) Más puro el dominante y más apagados los inarmónicos con él mediante mezclas de éstos con algún tono neutro, siempre que se diferencie un contraste de valores con el dominante.
- d) Igual que en el apartado anterior c), pero mezclándolos con el dominante en lugar de los grises.
- e) Intercalando entre los inarmónicos un matiz intermedio o un tono neutro.
- f) Utilizando colores con temperaturas de igual cualidad.

Armonía monocromática

Utiliza un solo matiz y sus mezclas con los tonos acromáticos. Al existir sólo un croma, la armonía está asegurada por sí misma (fig. 6).

Armonía de colores análogos

Los colores de un tercio del círculo cromático tienen afinidad con el matiz que se encuentra en el centro de ellos, debiendo ser el dominante. Las mezclas entre ellos y con los tonos neutros armonizan por analogía (principios: *a*, *b* y el *d*, lógicamente) (fig. 7).

Armonía policromática

Entran en juego colores de dos tercios o del círculo cromático completo, más sus mezclas con los tonos neutros. Se aconseja limitar el número de colores para que cobre mayor interés (principios: *a*, *b*, *c* y *d*) (fig. 8).

Armonía de contraste cromático

Esta armonía pretende hacer una exaltación de colores puros dispares. Para que se toleren hay que se-

(4) MUNSELL, A. H.: *A colour notation*. Boston, Munsell Color Co., 1919.

pararlos con matices intermedios o tonos neutros, como sucede en las vidrieras (principio: e) (fig. 9).

Armonía de temperatura

Dividiendo el círculo cromático con un eje (según fig. 4), los correspondientes al lado del rojo serán armónicos por tener todos cualidad cálida. Los que ocupan la parte del azul armonizan por ser todos de cualidad fría. Los tonos neutros también pueden mezclarse con las combinaciones cálida o fría (principio: f) (figs. 10 y 11).

Armonía vibratoria

Esta armonía se logra por contraste de temperatura, pues existen en el círculo cromático pares frío-cálido, rojo-cálido y rojo-frío, azul-cálido y azul-frío, verde-cálido y verde-frío, etc. Los de cada par armonizan por ser análogos. Otros pares frío-cálido son opuestos y se les armoniza alternándolos en puntos o líneas estrechas que tienden a neutralizarse por fusión óptica, produciendo gran efecto cibernético (implica ópticamente los principios: c, d y e) (fig. 12).

Tonos

Independientemente del sentido psicológico o fisiológico de los colores, cada esquema posee un carácter temperamental en función de los valores de claridad u oscuridad con que se exprese (5). Así, un conjunto expresado con valores altos (tonos claros) estará en TONO ALTO, significando el esquema, si está poco contrastado, delicadeza y fragilidad; si, por el contrario, está contrastado, indicará vitalidad y mayor alegría (figs. 13 y 14).

Un esquema resuelto con valores bajos (tonos oscuros) estará en TONO BAJO, expresando si es poco contrastado, melancolía, depresión y misterio; en cambio, si es contrastado, dramatismo y vigorosidad (figs. 15 y 16).

Las resoluciones en TONO MEDIO son más vulgares y menos emotivas. Cuanto menos contrastadas estén, más inexpresivas resultarán (figs. 17 y 18).

Relatividad del color

Desde el punto de vista físico, el color no manifiesta su verdadero matiz y valor en la percepción, que nos engaña en función de la interacción de los colores (6).

Esta apariencia está siempre relacionada con el color de su entorno, especialmente con los contornos (7).

Los mecanismos de visión tienden a seleccionar los colores, diferenciando más aún los contrastes de valor y matiz. Un rojo sobre fondo negro, por ejemplo, se percibirá más claro, y sobre fondo blanco más oscuro. Sobre fondo amarillo aparecerá más violáceo, y oscuro por tender al azul, complementario del amarillo. Ante fondo azul se apreciará más anaranjado, y

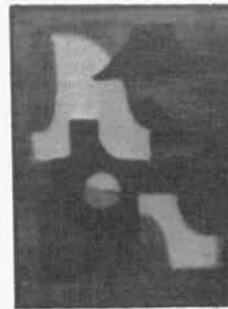


Fig. 13

Tono alto menor.



Fig. 14

Tono alto mayor.



Fig. 15

Tono bajo menor.

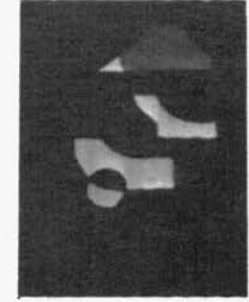


Fig. 16

Tono bajo mayor.



Fig. 17

Tono medio menor.

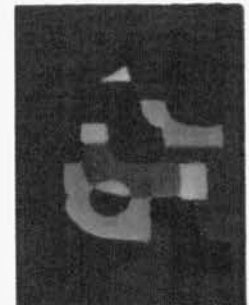


Fig. 18

Tono medio mayor.

claro por tender al amarillo, complementario del azul. Sobre fondo cian realzará su croma por ser opuesto a éste.

Estos efectos se dan también en los fondos por ser mutua la interacción.

Un fondo neutro adquiere una coloración hacia el opuesto del color que lo influye.

Perspectiva de los colores

Debido al efecto óptico de coma, los colores cálidos situados sobre un mismo plano y a igual tamaño parecerán más cercanos y los fríos más lejanos.

Psicología, fisiología y simbología del color

Aunque estos efectos hay que tomarlos con precaución por existir otros factores, como iluminación y espacio, cultura de los pueblos, etc., se incluye a continuación un cuadro sinóptico (8).

(5) SAGARO, J. DE: *Composición artística*. Barcelona, L.E.D.A., 1963.

(6) ALBERS, J.: *La interacción del color*. Madrid, Alianza Editorial, 1979.

(7) GÜLCHRIST, A.: *La percepción de los blancos y negros de las superficies*. Investigación y Ciencia. Barcelona, núm. 32, mayo 1979.

(8) DERIBERE, M.: *El color en las actividades humanas*. Madrid, Ed. Tecnos, S. A., 1964.

Color	EFECTOS		SIMBOLISMO
	Psicológico	Fisiológico	Religioso o profano
Rojos	Caliente, dinámico, enervante	Penetrante, calorífico, estimulante mental	Caridad, amor, enervamiento
Naranja	Ardiente, estimulante, brillante	Favorece la digestión, estimulante, emotivo	
Amarillo	Alegre, espiritual, dinámico	Estimulante para la vista y los nervios, puede calmar	Potencia, ciencia, hogar
Verde	Calma, quietud, frescura, pacífico equilibrante, nefasto	Sedante, hipnótico, reposante	Verdad, fe, regeneración, esperanza
Azul	Claro, fresco, ligero, transparente, tranquilo, amado	Tranquilo, apaciguante	Sabiduría, inteligencia, inmortalidad, ciencia
Púrpura	Calma, melancolía, delicadeza, frescura	Calmante	Dignidad
Violeta	Frescura	Calmante	Penitencia, esperanza
Blanco	Sobrio, claro	La nada	Pureza, inocencia, virtud, castidad, limpieza
Negro	Tristeza	Reposo	Fines últimos, muerte, duelo

IV. DEMOSTRACIONES Y EXPERIENCIAS

De todo lo expuesto parece necesario insistir más sobre las síntesis sustractiva y partitiva, así como sobre armonías. Los demás conceptos, creo, no necesitan más comentarios.

Teoría de la síntesis sustractiva

Los colores tintóreos, que se superponen por ser transparentes, se comportan como filtros de absorción de la luz que reemite el fondo blanco del soporte. Cada color sustrae un tercio del espectro luminoso, dando el negro. Esta teoría es coherente con la síntesis de los colores-luz (aditiva). La tricromía de Artes Gráficas no produce el negro porque sus primarios no son adecuadamente transparentes.

Mis alumnos han podido comprobar con rotuladores: amarillo, cian y magenta, bien seleccionados, que se obtiene el negro por sustracción.

Teoría de la síntesis partitiva

Franz Gerritsen, en su obra citada, demuestra que en los cuadros puntillistas no se produce la síntesis sustractiva porque al ocupar cada pincelada de colores primarios espacios diferentes, no se sustraen, sino que comparten sus valores. Esto me llevó a la idea de investigar por qué los colores opacos no producen el negro, llegando a la conclusión de que al no hacer de filtros no pueden sustraer. Considerando que los pigmentos son gránulos opacos diminutos, su comportamiento debería ser como las pinceladas de un cuadro puntillista, pues los gránulos de cada color ocuparían espacios diferentes, aunque microscópicamente. Efectivamente, cada gránulo se comporta sustractivamente por ser materia, pero su fusión micro-óptica es aditiva; por tanto, es una síntesis mixta

de valores partitivos, dando la mezcla de los tres primarios en lugar de negro o blanco, un gris medio y los secundarios también con los valores medios de los dos primarios que los forman. Al no dar el negro esta síntesis y no aprovechar el blanco del soporte por tratarse de colores cubrientes, negro y blanco, hay que incluirlos en la paleta; igualmente los secundarios por no producirlos con suficiente fuerza cromática.

La exactitud de esta teoría la hemos comprobado durante varios cursos, tanto mis alumnos como yo, utilizando primarios amarillo, cian y rojo púrpura de colores ténpera, bien seleccionados.

Similar razonamiento he hallado en la teoría de mezclas integradas de Küppers, publicada con anterioridad.

Algunos procedimientos pictóricos como el óleo, al utilizar colores opacos y transparentes, produce una pseudosíntesis.

Concepto de armonía

Desde que Goethe dijo (9): «Un color aislado excita en los ojos por una sensación específica: la necesidad de contemplar un conjunto general... Para percibir esta totalidad y para hallar satisfacción, los ojos buscan, junto a toda superficie coloreada, otra incolora que ellos revisten del color exigido.»

Al configurar Goethe la interacción de los colores con la armonía llegó a creer que el círculo cromático completo y los colores opuestos eran perfectamente armónicos, causando tanto impacto que eminentes científicos han mantenido tan errónea tesis, transmitiéndose desde entonces de algunos profesores a alumnos.

(9) PEREZ-DOLZ, F.: *Teoría de los colores*. Barcelona, Meseguer Editor, 1970.

Clave de las armonías

Los colores más inarmónicos son precisamente los primarios entre sí, y los supuestos por ser de cualidades diferentes.

Esto es así porque cada primario tiene su propia personalidad y mucha fuerza cromática. Al no tener nada en común, cada cual trata de gritar más para acallar a sus rivales, organizándose un infierno de vociferaciones chirriantes insoportables.

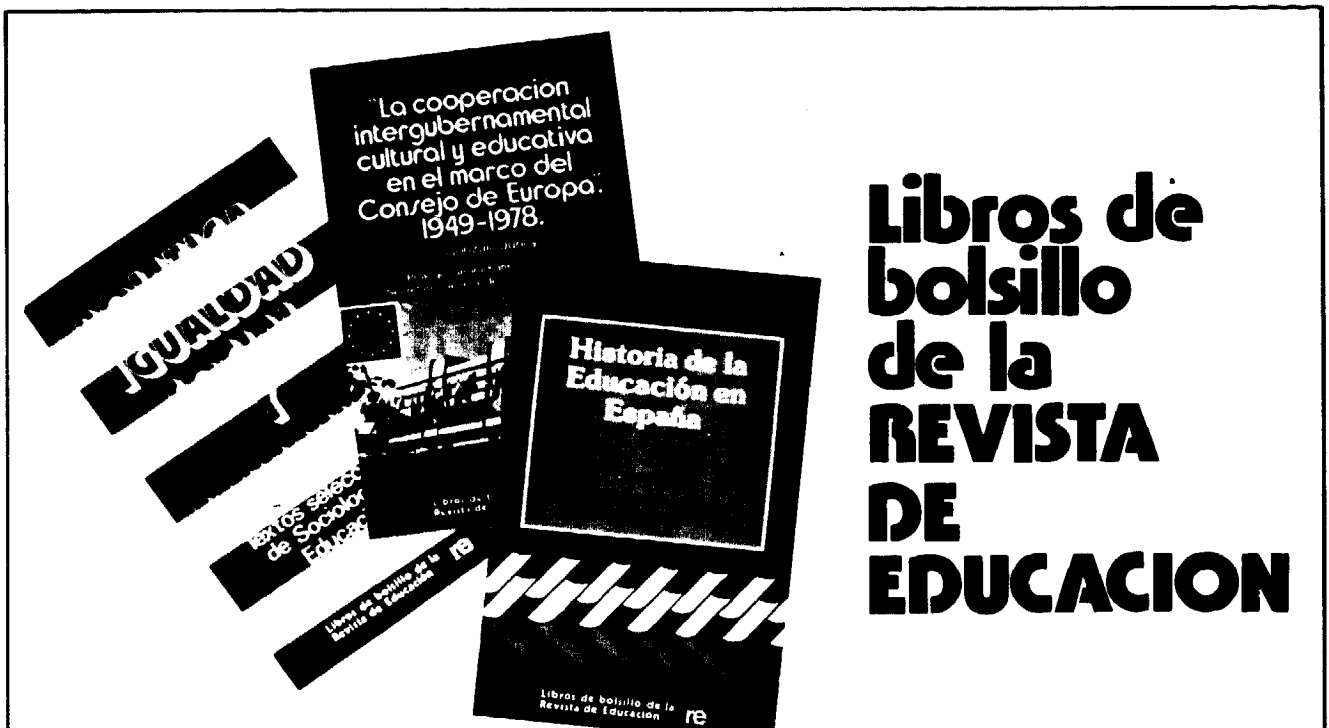
La clave de las armonías estriba precisamente en impedir ese desconcierto, dejando que grite un solo color como dominante y reduciendo a los demás, de acuerdo con los principios explicados, para que queden subordinados al primero en una perfecta orques-

tación donde todos se entienden dentro de un orden jerárquico.

V. CONCLUSION

Es necesario unificar criterios para que todos los alumnos conozcan lo mejor posible qué es el color, cuáles y cómo son las síntesis, su aplicación a los diferentes tipos de colores, conocimiento del movimiento de los colores, experimentando con cartas de colores a partir de las escalas cromática y acromática. Ensayos sobre armonías, tonos, interacciones y efectos psicológicos.

Con estos conocimientos básicos el alumno encontrará un campo donde desarrollar la creatividad.



Libros de bolsillo de la REVISTA DE EDUCACION

1. OCDE: Los indicadores de resultados en los sistemas de enseñanza. (Agotado.)
2. Hacia una sociedad del saber. (Agotado.)
3. La educación en Francia. (Agotado.)
4. Método de cálculo de costes en las universidades francesas. 300 ptas.
5. La escuela de opciones múltiples: Sus incidencias sobre las construcciones escolares. 300 ptas.
6. Gastos públicos de la enseñanza. 300 ptas.
7. Educación compensatoria. 300 ptas.
8. Política cultural en las ciudades. 300 ptas.
9. Estudios sobre construcciones escolares: OCDE. 300 ptas.
10. Política, igualdad social y educación. 300 ptas.
11. La cooperación intergubernamental cultural y educativa en el marco del Consejo de Europa, 1949-1978. 400 ptas.
12. Historia de la educación en España. Tomo I: Del despotismo ilustrado a las Cortes de Cádiz. 600 ptas.
13. Historia de la educación en España. Tomo II: De las Cortes de Cádiz a la revolución de 1868. 600 ptas.

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia

M EC

Venta en:
— Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. — Paseo del Prado, 28. Madrid-14.
— Edificio del Servicio de Publicaciones. Ciudad Universitaria, s/n. Madrid-3. Teléfono: 449 67 22.

B.U.P.

Primero, Segundo y Tercer cursos completos

GUIAS Y SOLUCIONARIOS

C.O.U.

CURSO COMPLETO

SOLUCIONARIOS

The logo consists of the letters 'S' and 'M' in a stylized, bold, sans-serif font. The 'S' is positioned above the 'M', and they are connected at the top.

Ediciones **la mejor ayuda**

CESMA, S.A. C/ Aguacate, 25. - MADRID-25

Barcelona Bilbao Las Palmas Granada Oviedo Sevilla Valencia Vigo Zaragoza

Una relectura del «Don Alvaro...»

Por Enrique Jesús RODRIGUEZ (*)

Es habitual que el más famoso drama del duque de Rivas, considerado, además, como máximo exponente del llamado Romanticismo español, sea utilizado en nuestros cursos de literatura como ilustración especialmente arquetípica de dicho movimiento literario. El procedimiento es el siguiente: dadas *a priori* unas características del teatro romántico —y del Romanticismo en general—, se trata de reconocerlas e identificarlas en la obra. Sin negar validez a ese método, las líneas que siguen adoptan otro muy distinto. No se pretende aquí reconocer las huellas de la escuela romántica, sino de ir a la obra misma para descubrir su interna dialéctica. Pensamos que de un tal análisis pueden surgir nuevas perspectivas que enriquezcan su comprensión, ofreciendo la posibilidad de lecturas distintas a las convencionales, y por ello acercando la obra más estrechamente a la mentalidad de nuestros estudiantes.

1. EL CONFLICTO DRAMÁTICO Y SU DESARROLLO

Don Alvaro es víctima de su sino y está condenado a perecer por su mala estrella. Esta es la interpretación más tradicional y que parece abonar el título mismo de la obra. Para otros, en cambio, más que un destino inexorable, lo que le conduce a la catástrofe es un cúmulo de casualidades. Por ello, lejos de ser un drama filosófico, es más bien un puro juego teatral, más vistoso que profundo. Ahora bien, ¿qué ocurre en la obra?

Planteémonos lo primero esto para volver después, una vez obtenidas unas conclusiones, a confrontar éstas con las de lecturas anteriores de la obra.

1.1. El primer acto. el nacimiento del conflicto (1)

El primer acto nos presenta el nacimiento del conflicto. Un conflicto entre don Alvaro, de quien «sólo

(1) Dice Hegel, en algún lugar de su «poética»: «Numéricamente hablando, todo drama ofrece, de la manera más racional, tres actos. El primero expone el nacimiento del conflicto, que se manifiesta vivamente como combate y complicación de intereses y pasiones en el segundo; hasta que en el tercero la oposición, llevada a su más alto grado, se soluciona necesariamente (...). En la poesía moderna, los españoles principalmente siguen la acción en tres actos. Por el contrario, los ingleses, franceses y alemanes la dividen más bien en cinco actos. La exposición responde al primero, los tres intermedios prestan las diferentes acciones y reacciones, complicaciones y combates, etc.; sólo en el quinto acto llega la colisión a su perfecto desenlace.» Para el análisis del drama de Rivas, escrito en cinco jornadas, hemos tomado en consideración la aguda observación de Hegel.

sabemos que ha venido de Indias hace dos meses y que ha traído dos negros y mucho dinero...» (2), y la familia linajuda, pero en franca decadencia económica de los Vargas, al oponerse el jefe de ésta, el orgulloso marqués de Calatrava, al matrimonio de su única hija con don Alvaro. Ya aquí podemos apreciar el carácter social de las fuerzas —representadas por personajes— que van a entrar en inevitable colisión.

La lucha entre el antiguo régimen y los crecientemente pujantes valores burgueses caracteriza un amplio período histórico. La lucha entre la burguesía liberal y la decadente nobleza feudal es el signo de aquella época y es también el contexto en que se desarrolla la obra, reflejo artístico de esas luchas. Y no es ninguna interpretación forzada si vemos los valores feudales reaccionarios representados en el marqués de Calatrava y sus hijos Carlos y Alfonso, sucesivos vengadores de su honra. La jornada primera contiene una aguda descripción de semejante nobleza: «El señor marqués de Calatrava tiene mucho de copete y sobrada vanidad para permitir que un advenedizo sea su yerno», comenta uno de los vecinos de Sevilla que están presentes en el aguaducho en que se comenta el caso, mientras que Preciosilla, poco después, puntualiza: «¡Sí, los señores de Sevilla son vanidad y pobreza, todo en una pieza!»

Y para abundar más en el retrato, la escena quinta, que se desarrolla en casa del marqués, nos presenta «una sala colgada de damasco, con retratos de familia, escudos de armas y los adornos que se estilaban en el siglo XVIII, pero todo deteriorado» (3).

Por su parte, don Alvaro es el símbolo de los nuevos valores burgueses: tiene mucho dinero, posee un prestigio ganado por sí mismo a través de sus obras, pero carece de orígenes tan esclarecidos como los de la familia de Vargas; es, por el contrario, bastardo y mestizo, es decir, todo un baldón para el mundo de valores de la aristocracia reaccionaria. El orgulloso marqués de Vargas jamás podrá conceder a Leonor, su hija, a este advenedizo.

Ante la imposibilidad de lograr el matrimonio por consentimiento, ambos amantes han decidido intentar el rapto y celebrar un matrimonio secreto, presentando así al marqués hechos consumados.

En la misma noche elegida para ello, el canónigo ha barruntado algo y se apresura a dar aviso a su amigo el marqués (nótese la alusión a la alianza entre el trono y el altar que caracteriza al antiguo régimen). Por tanto, las cosas han de hacerse deprisa para no dar lugar a que el marqués esté sobre aviso y pueda abortar la fuga.

(*) Profesor Agregado de Literatura en el I. B. «Cristóbal de Monroy», de Alcalá de Guadaíra (Sevilla).

(2) Todas las citas de la obra lo son por la edición de A. Sánchez. Madrid. Cátedra, 1979 (5.ª).

(3) La letra destacada es mía (E.J.R.G.).

Naturalmente, esto es algo que sabe el espectador, pero que ignoran tanto doña Leonor como don Alvaro, lo cual tiene importancia porque va a ser Leonor la que, por causa de sus vacilaciones y dudas, por su falta de decisión en el momento culminante, dé lugar a la sorpresa y persecución de los amantes. La escena entre Leonor y su padre es sumamente reveladora de las causas de esta indecisión por parte de la joven.

Lo que Leonor demuestra es una incapacidad para comprender racionalmente el origen y las causas de la oposición de su padre (vale decir, la base real de la ideología feudal) y, por tanto, de darle una salida al conflicto. Esta su debilidad ideológica le incapacita para llevar a cabo su liberación y alcanzar así su felicidad:

*¡Infeliz de mí!... ¡Dios mío!,
¿por qué un amoroso padre,
que por mí tanto desvelo
tiene, y cariño tan grande,
se ha de oponer tenazmente
(¡ay, el alma se me parte!...) a
que yo dichosa sea
y pueda feliz llamarme?...*

Leonor permanecerá atrapada en este conflicto sin salida durante toda la obra. «¿Cómo quien tanto me quiere puede tan cruel mostrarse», se pregunta. Y no logra darse respuesta.

En contraste con ella, Curra, su criada —y representante en la obra del elemento popular— arroja la luz sobre el problema, destruyendo las falsas ilusiones de Leonor, colocando el problema sobre sus justas bases (sociales y no meramente psicológicas-individuales) y abriendo así el camino de la superación práctica:

*«Los señores de esta tierra
son todos de un mismo talle.
Y si alguna señorita
busca un novio que le cuadre,
como no esté en pergaminos
envuelto, levantan tales
alaridos... Mas, ¿qué importa
cuando hay decisión bastante?...»*

Y es esto precisamente, decisión, lo que le falta a doña Leonor. Es un mérito del duque de Rivas, que le acredita como un destacado realista, el que esta indecisión de Leonor no se reduzca a una mera debilidad de su carácter, sino, en un plano más profundo, como una debilidad ideológica, como un hecho de conciencia errada, no esclarecida.

Y, justamente, las vacilaciones, las dudas, la indecisión de Leonor producen la pérdida de un tiempo precioso (recordemos que el conónigo ha mandado aviso al padre) y dan lugar a que el marqués pueda, en efecto, sorprender a los amantes.

Al irrumpir en escena el marqués, Leonor no puede contenerse y se arroja a los pies de su padre. Pero ni el arrepentimiento de su hija ni la caballerosa actitud de don Alvaro bastan para moderar su furia ni para apagar su rencor. Por primera vez aparece el sordo desprecio social hacia don Alvaro, que recogerán y continuarán don Alfonso y don Carlos. De «vil advenedizo» lo califica el marqués, para sentenciar poco después:

«¿Tú morir a manos de un caballero? No, morirás a las del verdugo.»

De este modo, el duque de Rivas ha mostrado de forma sumamente esclarecedora el comportamiento cerril e inhumano de la nobleza feudal y el carácter de

inevitabilidad trágica de su enfrentamiento con los valores burgueses que don Alvaro representa. El más claro de los cuales es el amor individual libremente escogido, por encima de condicionantes sociales o materiales.

Don Alvaro ha transgredido una ley nobiliaria y ha de pagar por ello. El resto de la obra es no la historia de la persecución implacable de su sino adverso, sino la ejecución de la venganza que los hijos del marqués deben llevar a cabo sobre don Alvaro.

1.2. El segundo acto. el desarrollo del conflicto

1.2.1. *La jornada segunda: la fuga mística de Leonor.*—En la jornada segunda asistimos a la reacción posterior de Leonor, una vez que ha perdido a don Alvaro (ella lo cree muerto). Doña Leonor es víctima de un fuerte sentido de culpabilidad, al mismo tiempo que de una casi patológica fijación al padre. Huyendo de estos sentimientos acude a refugiarse a un cenobio alejado del mundo. Su vacilación ha mutado en arrepentimiento. Y el arrepentimiento la conduce directamente al refugio religioso. El cristianismo como consuelo aparece claramente en el diálogo entre el padre guardián y doña Leonor:

*«...Sentaos un momento
al pie de esta cruz; su sombra
os dará fuerza y consuelos.»
A lo que Leonor responde:
«De este santo monasterio,
desde que el término piso,
más tranquila tengo el alma,
con más libertad respiro.»*

Esta su vuelta al orden tradicional le permitirá ahogar los fantasmas de su remordimiento por su complicidad en la anterior transgresión del orden y la consiguiente muerte del padre, no por casual menos achacable a la conducta de los amantes:

*«Ya no me sigue la sombra
sangrienta del padre mío,
ni escucho sus maldiciones,
ni su horrenda herida miro,
.....»*

Y para que el arrepentimiento de doña Leonor sea completo, para que llegue a sus últimas consecuencias, es preciso que abjure de su antiguo amor por don Alvaro. Y cuando el padre guardián le pregunta si una eventual reaparición del amante no le hará volverse atrás de su intención de vida penitente, Leonor responde:

*«¿Qué pronunciais?... ¡Oh martirio!
Aunque inocente, manchado
con sangre del padre mío
está, y nunca, nunca...»*

A partir de aquí el drama no es ya el drama del amor libremente escogido contra las trabas del matrimonio feudal. Ese amor, en realidad, ha muerto por resignación en la persona de Leonor. Ya el tema de la obra va a ser, sobre todo, el de la terrible venganza de los Vargas. La búsqueda y encuentro de éstos con don Alvaro es el asunto de las siguientes jornadas.

1.2.2. *La jornada tercera: monólogo y encuen-*

tro.—También don Alvaro cree muerta a doña Leonor. Pero él no padece ningún remordimiento ni busca ninguna transacción o compromiso. Simplemente, la vida le parece insoportable y busca afanosamente la muerte en los campos de batalla de Italia. Pero, contrariamente a lo que tan denodadamente busca, no es la muerte, sino el honor y el prestigio lo que alcanza por sus arriesgadas hazañas en el combate.

La jornada tercera tiene, además, importancia por dos cosas: la primera el monólogo de don Alvaro, y la segunda por el encuentro entre éste y don Carlos. En el citado monólogo, don Alvaro se queja, por primera vez en la obra, de su adverso destino:

*«¡Qué carga tan insufrible
es el ambiente vital
para el mezuino mortal
que nace en sino terrible!»*

Pero conviene advertir que esta queja contra su destino no es de ningún modo una queja abstracta ni una protesta intemporal contra la inhumanidad de una vida igualmente intemporal y abstracta. Don Alvaro no puede comprender (ni tampoco quizá de manera consciente el propio duque de Rivas) que lo que se esconde tras el fetichista cepto del destino no es sino la lógica interna de una estructura social dada, de la sociedad dividida en clases concretamente. Pero lo que no es captado por don Alvaro en su monólogo es captado por la obra en su movimiento (4). Y es desde esta perspectiva desde la que hay que entender la problemática del destino y, en consecuencia, del sentido de la obra.

El encuentro entre don Alvaro y don Carlos, por otra parte, nos muestra cómo esa misma lógica interna de la sociedad clasista convierte en imposibles unas relaciones verdaderamente humanas. Si la venganza (cuyo motor es una defensa de clase) ha roto antes la relación amorosa entre Alvaro y Leonor, ahora cortará la posibilidad de una leal amistad entre éste y don Carlos. En la jornada tercera asistimos al nacimiento de la amistad y mutua admiración entre ambos personajes. Ambos, incluso, se salvan las respectivas vidas. En la jornada siguiente van a pretender quitárselas en duelo.

1.2.3. *La jornada cuarta: ni la amistad perdona la venganza.*—En la jornada cuarta, don Carlos descubre la verdadera identidad de su amigo. Y con eso se destruye todo su sentimiento amoroso para reaparecer su ciego deseo de venganza. Y otra vez el desprecio social:

*«¡Nobleza un aventurero!
¡Honor un desconocido!
¡Sin padre, sin apellido,
advenedizo, altanero!»*

Don Alvaro intenta sacar de su error y de su obcecación al hasta hace poco su amigo: también él pertenece a la nobleza, no ha actuado con mala intención; la muerte del marqués fue una lamentable casualidad de la que él es inocente; puede, por tanto, llegarse a un compromiso, solventar las cosas pacíficamente. Pero la cólera, la sed de venganza de don

Carlos no atienden razones. No sólo piensa matarle a él, sino a su propia hermana cuando llegue a encontrarla. Y es este propósito, esta manifestación de inhumanidad, la que arranca de don Alvaro la decisión de aceptar el duelo.

Al final de esta jornada, en la escena quinta, muerto don Carlos a manos de don Alvaro, tiene lugar otro monólogo, contrapunto de aquel a que hemos hecho referencia más arriba. Mientras espera la muerte —a la que ha sido condenado por haberse batido en duelo—, don Alvaro vuelve a recapitular su vida, llenando de concreción sus anteriores protestas contra el destino. Ahora se halla aún más separado de Leonor:

*...De sangre un río
que yo no derramé, serpenteaba
entre los dos; mas ahora el brazo mío
en mar inmenso de tornarlo acaba.»*

Un repentino ataque enemigo a la ciudad sitiada libra a don Alvaro de su prisión y su condena. Promete entonces, si sale con vida del combate, retirarse del mundo y acabar sus días en un convento. Pero tampoco allí podrá escapar a la desatada furia de los Vargas.

1.3. El tercer acto. culminación y desenlace del conflicto

El encuentro entre don Alvaro y don Alfonso reproduce, intensificados, los mismos elementos que anteriormente con don Carlos. Nuevamente don Alvaro se niega a caer en el torbellino, nuevamente ve posible un entendimiento razonable. Y nuevamente se vuelve a demostrar el carácter irracional y ciego del deseo de venganza por parte del hijo del marqués de Calatrava. Ni siquiera el brillo social restaurado de don Alvaro puede apartarlo de su afán. Y esto no sólo revela la rigidez de carácter del linajudo don Alfonso, sino su marcado carácter de clase, su defensa de un orden social cerrado; por mucho que la familia de don Alvaro haya encontrado el perdón real, no por eso deja de ser el suyo un título contaminado por el matrimonio de su padre con una india. Es decir, don Alvaro no puede mostrar limpieza de sangre.

Y la muerte de don Alfonso a manos de don Alvaro no impide que antes de morir acabe con la vida de Leonor, a despecho del arrepentimiento y reconocimiento de sus errores que había hecho un momento antes. La muerte de Leonor culmina la tragedia. La vida ya no puede tener sentido para don Alvaro, y el suicidio es su forma de protesta contra una sociedad clasista que hace imposible y desgraciado el amor y las elecciones individuales al margen del cerrado orden estamental.

2. EL CARACTER SIMBOLICO DE LA ACCION Y DE LOS PERSONAJES

La lectura pormenorizada de la obra nos permite, pues, descubrir en su acción un claro simbolismo político y social-histórico. «Don Alvaro...» es, en efecto, un drama del amor imposible. Es también un drama del destino. Pero a través del desenvolvimiento de esta problemática lo que se nos revela es la perspectiva ideológica de la lucha entre la nueva sociedad burguesa y la caduca sociedad rígidamente estamental del antiguo régimen.

(4) Vid. G. LUKACS y su teoría del «triunfo del realismo» en sus «Ensayos sobre el realismo». Buenos Aires, Siglo Veinte, Ed., 1965.

La obra se alza así como un símbolo de las duras resistencias que presentó en España el absolutismo feudal, del que el mismo Rivas fue víctima. La tragedia de don Alvaro es una dura requisitoria contra la irracionalidad y la inhumanidad de la nobleza absolutista y contra las trabas que la sociedad del antiguo régimen oponía al desenvolvimiento libre de la personalidad humana.

En consecuencia con este carácter simbólico y trascendente —más allá de la anécdota— de la acción se encuentra el simbolismo de los personajes. En este aspecto sólo debemos ampliar lo ya dicho (cfr. supra 1.1.) en lo referente al carácter indiano de don Alvaro, por un lado, y al simbolismo de Leonor, por otro.

En cuanto a lo primero, se trata de una característica que a simple vista se podría interpretar como un mero dato exótico-misterioso tomado por el duque de Rivas sólo como recurso técnico-teatral. Pensamos, sin embargo, que no se trata de ningún dato accidental, sino de una característica de la mayor importancia en la identificación simbólica del personaje. En efecto, aunque la acción se sitúe en el siglo XVIII, es inevitable ver en el padre que se subleva contra el rey y, casándose con una india, aspira a formar un reino independiente, síntesis de lo español y de lo indígena; es inevitable ver en esto, como decimos, una transposición de las luchas independentistas en la América española en el siglo XIX. Incluso para acabar de completar el paralelismo, la rebelión del padre, al igual que la de los independentistas americanos del XIX, llevan a cabo su acción coincidiendo con un momento de crisis política y militar en la metrópoli (guerra de Sucesión-guerra de la Independencia). Este dato, pues, acentúa las connotaciones liberales y revolucionarias de don Alvaro y le hace aún más execrable a los ojos de los Vargas.

Entre el marqués y sus hijos y don Alvaro se sitúa Leonor, objeto de la pugna. Con lo cual queda claro el propio carácter simbólico de ésta. Leonor alude a la nación, a la cual de alguna manera simboliza, en tanto que terreno disputado por ambas fuerzas. Quien lograra, en efecto, atraerse a la nación y poseerla (lo que en el caso de don Alvaro significa desposarse con ella), tendría asegurado el triunfo. Las cuatro últimas escenas de la primera jornada son sumamente reveladoras de esta pugna. Y es, en definitiva, la Leonor-Nación la que, por causa de sus vacilaciones y de su inconsecuencia, posibilita la catástrofe. Conviene advertir, sin embargo, que doña Leonor es un personaje de carne y hueso; símbolo, sí, pero en ningún caso mera alegoría.

La señalada simbología de la acción y de los personajes hace de la obra la plasmación dramática más acabada del período de la reacción fernandina. La «ominosa década», como se la ha denominado, es, en realidad, el suelo donde nace el trágico sino de don Alvaro. O mejor aún: la tragedia de don Alvaro es la configuración poética de aquel desdichado período histórico.

3. LECTURAS ANTERIORES. HISTORIA DE UNA INCOMPRESION

No pretendemos aquí —por obvias razones de espacio— hacer una exhaustiva historia de las «lecturas» de la obra, sino sólo recoger aquellas que nos parecen más interesantes para nuestro objeto. Prescindimos, por tanto, de críticos como Allison

Peers (5), Azorin (6) o Roberto G. Sánchez (7) por no afectar sus tesis o sus enfoques al objeto de nuestro estudio. Así, pues, tenemos:

a) Una interpretación moral de signo conservador

Es la que nos brinda M. Vañete. Para este autor (8), «el duque de Rivas no abandona su héroe a los horrores de una predestinación criminal inevitable como la de Edipo, sino que le condena a experimentar las consecuencias del fatalismo del error voluntario, digámoslo así, que por una sucesión infalible nos precipita de abismo en abismo cuando la razón no nos tiene al borde de ninguno de ellos». Es decir, don Alvaro habría cometido el error de haberse dejado llevar por la pasión y ha de pagar por ello. En definitiva, ni Leonor debió faltar a la obediencia filial ni al decoro, ni don Alvaro debió haber intentado robarla. Al haber actuado contra las reglas sociales, han desencadenado ellos mismos su propia tragedia.

Esta interpretación coincide en lo esencial con la nuestra, salvo en el juicio de valor moral que encierra. Efectivamente, Cañete ha visto bien que el destino que persigue a don Alvaro no es ninguna fatalidad abstracta ni exterior a su conducta, sino la lógica implacable de unas acciones humanas. Pero al juzgarlo en términos morales abstractos, Cañete no ha visto —o no ha querido ver— que al actuar así, don Alvaro lo hacía en virtud de una nueva moral, de un nuevo tipo de relaciones interpersonales y de valores sociales. Justamente, los valores burgueses en oposición a los de la aristocracia del viejo sistema estamental.

b) Una interpretación existencialista con matices religiosos

Es la que hace J. Casaldueiro en su detenido análisis del drama (9). Casaldueiro ve en el sino no una fuerza social y moral como Cañete, sino «una fuerza ciega que se va apoyando en azares sin sentido». Y añade Casaldueiro: «Incomprensiblemente, absurdamente, Dios ha abandonado al hombre. Entre el grito de maldición y el de misericordia, el primero es el único actuante, y entonces la imploración parece subrayar el absurdo de la vida, pues en ese grito coral el tono de desesperanza acentúa fuertemente la resignación con la que el hombre se somete a esa fuerza que le impulsa y arrastra.»

Pero, a nuestro juicio, no se trata de una protesta contra ninguna eterna y atemporal «condition humaine», no se trata de ninguna abstracta recusación de un absurdo inherente a la vida humana, sino, por el contrario, de una demanda histórica y socialmente determinada de un sistema de relaciones interpersonales que impiden el libre desarrollo de la personalidad humana, de un sistema también muy concreto y de-

(5) PEERS, E. ALLISON: «Angel Saavedra, Duque de Rivas. A. Critical Study». Nueva York-París, 1923.

(6) AZORIN: «Rivas y Larra». Madrid, Espasa-Calpe, 1947.

(7) SANCHEZ, ROBERTO G.: «Cara y cruz de la teatralidad romántica (Don Alvaro y Don Juan Tenorio)». Insula, núm. 336, Madrid, noviembre de 1974.

(8) CAÑETE, MANUEL: «El Duque de Rivas». Prólogo a la edición de Don Alvaro en «Autores Dramáticos Contemporáneos...», tomo I, Madrid, 1881.

(9) CASALDUERO, JOAQUIN: «Estudios sobre el teatro español». Madrid, Gredos, 1965.

terminado: el de la sociedad feudal en descomposición.

c) **Una interpretación de la obra como «puro juego teatral»**

Es la que ha sustentado el crítico F. Ruiz Ramón (10). «No creemos —dice R. Ramón— que en "Don Alvaro" exprese el duque de Rivas su concepción del mundo, entre otras cosas porque no hay, en rigor, mundo. En cambio, creemos que lo que sí está expresado es su concepción del mundo romántico en tanto que invención literaria de un mundo. "Don Alvaro o la fuerza del sino" es, en el mejor sentido de la palabra, literatura y no vida.»

Nos parece esta la interpretación más endeble de todas. Creemos que nuestra lectura de la obra ha

(10) RUIZ RAMON, FRANCISCO: «Historia del teatro español (desde sus orígenes hasta 1900)». Madrid, Cátedra, 1973 (3.ª).

mostrado suficientemente que, lejos de ser un «puro desnudo juego teatral», es el «Don Alvaro...» una profunda plasmación del destino trágico de unos personajes enfrentados a una problemática muy real y concreta. Si Don Alvaro es un personaje falso, ¿no lo serían también —salvadas las distancias— Hamlet o Don Quijote? Porque tampoco estos personajes son de los que nos encontramos a diario en la calle.

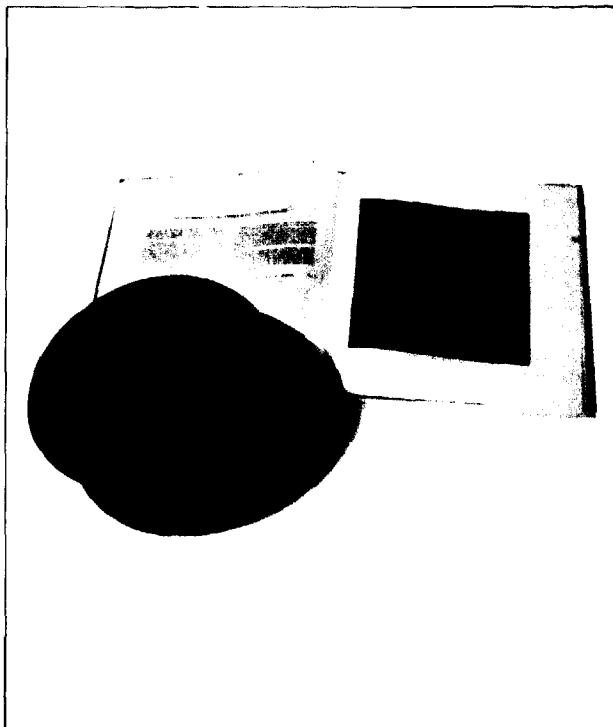
4. CONCLUSIONES

En resumen, nuestra lectura de la obra nos ha revelado el profundo contenido social e histórico, así como su carácter de denuncia radical de la opresión feudal, en contraste con lecturas anteriores. La obra se nos descubre así como una obra viva, más allá de las clasificaciones académicas y/o arqueológicas que la quisieran mantener en el museo romántico. Personalmente, hemos podido comprobar la virtualidad de estas tesis a través de la lectura y comentario de la obra con nuestros alumnos.

«LAS CANTIGAS DE SANTA MARIA, DE ALFONSO X EL SABIO»

del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
(Premio Especial del Internacional Records Critics Award)

«... Lo que *si fue* ampliamente aclamado es esto: la sugerencia de José Luis Pérez de Arteaga en el sentido de dar un premio especial de investigación y documentación al álbum *Cantigas de Santa Maria*, producido por el Ministerio español de Educación y Ciencia —bajo todos los aspectos, una producción imponente—. Los dos discos se presentan empaquetados bajo las cubiertas de un lujoso tomo que contiene una exhaustiva discusión y análisis (en español) de esta intrigante y relevante colección de canciones compuestas en la corte de Alfonso X (1221-1284), algunas debidas al propio docto rey. De las 120 páginas del libro, más de un tercio están enteramente dedicadas a vividas reproducciones en color de páginas e ilustraciones del Codex Princeps, del siglo XIII, uno de los más hermosos manuscritos medievales que hayan llegado hasta nosotros, que contiene 412 de las 423 Cantigas conocidas. Reproducciones adicionales en blanco y negro acompañan a las partituras, transcritas en notación moderna, de cada una de las veintitrés cantigas grabadas (diecinueve de ellas recogidas en disco por vez primera). Y, desde luego, no es la menos atractiva característica del álbum la excelente interpretación de las obras ideada por Nelly van Ree Bernard y José María Llorens Cisteró. Este documento, es seguro, ha de proporcionar ayuda incalculable a cualquier estudioso de la música antigua».



(Del artículo de James Oestreich para HIGH FIDELITY, miembro del jurado del I.R.C.A., diciembre de 1981.)



EXPERIENCIAS

1

Latín-geografía, una experiencia interdisciplinaria

Por Juan FERNANDEZ CURSACH (*)
y Juan TORRES DURAN (**)

1. A MODO DE INTRODUCCION

La idea fundamental que nos movió a realizar la experiencia que aquí presentamos es que el saber es uno. Pensamos que todo está relacionado con todo. De ahí que no admitamos división en el saber; admitimos que pueden darse, y se dan, distintos matices y múltiples factores. Sin embargo, creemos poder afirmar que en nuestro BUP, y en la enseñanza en general, el alumno lo que recibe no es un saber como algo homogéneo, sino más bien un cúmulo de conocimientos, más o menos científicos, que le suministramos a través de distintos canales o «tubos de ensayo», léase Historia, Latín, Geografía, Literatura, Matemáticas, etc. De esta manera el saber le llega compartimentado, sin ninguna cohesión ni relación entre sí. A modo de ejemplo muy significativo queremos indicar el caso de alumnos que han preguntado si el Mundo Clásico (Roma), del que les hablaba el profesor de Latín, era el mismo que estudiaban con el profesor de Historia. Creemos que impartir las distintas asignaturas tal como, en general, se imparten en nuestro BUP, es crear en el alumnado una confusión enorme. De ahí la necesidad urgente de poner en práctica la interdisciplinariedad, que para nosotros consiste en una interacción entre asignaturas distintas que lleva a una cohesión del conocimiento. Para nosotros esta noción de interdisciplinariedad supone una renovación en la metodología, en las actitudes y en los programas. Sin embargo, pensamos que las ventajas son muchas: desde que se facilita el trabajo en equipo y se evitan las contradicciones hasta que ayuda al alumno a una formación más eficaz, completa e integral.

Somos conscientes de las dificultades que entraña llevar a cabo una experiencia de este tipo. Estamos trabajando con unas estructuras rígidas (horario, programación, exámenes, administración...), mientras que exige una gran flexibilidad y libertad una tal experiencia. Por otra parte, debemos reconocer que no estamos preparados para trabajar en equipo ni alumnos ni profesores, y, sin embargo, toda experiencia interdisciplinaria supone romper con el tradicional trabajo individualista del profesor. A pesar de todo, pensamos que andar por este difícil camino podría ser

una solución a muchos de los problemas que tiene planteados nuestra enseñanza, basada en los, cada vez más aburridos, libros de texto. Como dijo el poeta, «se hace camino al andar».

2. MOTIVOS PARA ESTA EXPERIENCIA

2.1. La enseñanza del Latín en el Bachillerato necesita de una conexión con otras disciplinas, lo que sin duda justificará la manida —pero no experimentada— «formación integral» del alumno. Esta idea compartida nos ha impulsado a la experiencia que presentamos.

2.2. De principio podrá considerarse descabellado el intento de relacionar Geografía-Latín. Pero nada más inexacto: los pasos seguidos en la preparación de la experiencia nos descubrían puntos de contacto, que ofrecían enseñanzas más que suficientes para acometer tal tarea.

2.3. Si defendemos el dicho de que el Latín NO es una lengua muerta, porque contiene un mensaje aún vivo..., nada mejor que buscar un receptor actual para ese mensaje: en nuestro caso una Geografía económica.

2.4. ¿Por qué en 2.º curso?: en Geografía se estudian los medios de transporte y comunicación dentro de unos temas generales socioeconómicos; intencionadamente nos limitamos al área mediterránea... para entroncar con el Imperio Romano. En Latín, el proceso de romanización nos ofrece la conexión con esta actividad geográfica, amén de que el alumno de 2.º maneja ya unos instrumentos lingüísticos latinos que le permiten acceder a los textos.

3. DIFICULTADES

Ciñéndonos a las básicas y estructurales, destacaremos: la programación y el horario.

Ante las tradicionales programaciones herméticas

(*) Profesor Agregado de Geografía e Historia.

(**) Catedrático de Latín del I. B. de Alhama de Murcia.

se impone la necesidad de una larga reflexión antes de comienzo de curso, con una búsqueda y selección de temas (en el amplio abanico de las asignaturas del curso) que puedan prestarse a experiencias similares, con una clara exposición de objetivos y concreción de medios pedagógicos para su logro. Su repercusión es inmediata en el horario: la rigidez observada administrativamente reclama un nuevo planteamiento en la confección del mismo que posibilite estas colaboraciones y que, sin duda, desembocará en la pretendida «formación integral» de nuestros alumnos.

4. OBJETIVOS

4.1. Impulsar esta enseñanza interdisciplinar, que rompe tal vez con esquemas tradicionales, pero que aporta una mayor motivación en los estudios de Bachillerato.

4.2. Ayudar al alumno a descubrir las múltiples conexiones del mundo romano (con la lengua como vehículo inexcusable) con la actualidad; en nuestro caso, vestigios socioeconómicos que ayudan a una mejor comprensión de la actualidad mediterránea.

4.3. Especial conocimiento de los medios de transporte y comunicación de Hispania y su pervivencia hasta hoy.

5. CONTENIDOS

5.1. Introducción:

- Hispania romana, una ayuda para comprender nuestra España.
- Roma en Hispania. Romanización: importancia de la economía y transporte en este proceso.
- Análisis de la compleja orografía española y su influencia constante en el desarrollo de la infraestructura vial.

5.2. *Geografía de Hispania en textos latinos y modernos.*

5.3. La actividad comercial:

- 5.3.1. Características generales del comercio.
- 5.3.2. Principales centros de producción:

Minería:

<i>Imperio Romano</i>	<i>Aún hoy</i>
Carthago Nova	- La Unión
Cástulo	- Sierra Morena (Linares)
Sisapo	- Almadén
Noroeste	- Ponferrada
Suroeste	- Río Tinto

Agricultura, ganadería, pesca:

- Turdetania: trigo, vino, aceite, miel, tejidos.
- Cerdo, oveja, caballo, vaca.
- Salazones (costa Sur).

5.3.3. Balanza comercial: estudio comparativo entre la antigüedad y hoy.

5.3.4. Importancia del comercio como factor de civilización (modas, formas de vida, costumbres, cambio de mentalidad...).

5.4. Transportes y comunicaciones:

5.4.1. Caminos romanos en el trazado de la red viaria actual (España en especial).

5.4.2. Estudio de las principales redes de comunicación y su repercusión en la economía.

5.4.3. Medios de comunicación: de la rudimentaria técnica romana a la velocidad y precisión de los medios actuales.

6. MEDIOS

Nos hemos servido de medios primordialmente impresos: textos y mapas. Los presentamos en el Anexo I, del que seguidamente ofrecemos una reseña:

6.1. Descripción de Hispania y de sus habitantes: recomposición sobre textos de ESTRABON (geógrafo griego, s. I a.C.), TROGO POMPEYO (historiador, s. I p.C.) y POMPONIO MELA (geógrafo latino nacido en España, s. I p.C.).

6.2. El convento de Cartagena (en atención al espacio geográfico en que estamos situados): texto de G. PLINIO SEGUNDO, «Naturalis Historia», III, 3, 25.

6.3. Vías de comunicación y transporte:

— Descripción de la Vía Hercúlea: texto en castellano, versión de ESTRABON.

— Denominación de las vías de Italia.

— Ríos de Hispania:

- «Nomina Flubiorum»: MANUEL C. DIAZ y DIAZ, «Antología del Latín Vulgar».

- Navegabilidad de algunos ríos hispanos: versión castellana de texto de ESTRABON.

— Red de carreteras españolas: VILA VALENTI, J.: «Geografía e Historia de España y de los países hispánicos». Anaya, 1977.

— Transportes ferroviarios: GEORGE, P.: «Geografía económica». Ed. Ariel, Barcelona, 1970.

— Vía fluvial: GEORGE, P.: *Op. cit.*

— Transportes marítimos: GEORGE, P.: *Op. cit.*

— Rutas marítimas y su circulación: GEORGE, P.: *Op. cit.*

— Grandes puertos marítimos: CALENDARIO ATLANTE DE AGOSTINI, 1975.

6.4. El comercio exterior español actual: BOSQUE MAUREL, J.: «Geografía General de España», Ariel, Barcelona, 1978.

6.5. Curiosidades:

— Datos sobre las minas de Carthago Nova.

— Aportación hispana al erario romano: TITO LIVIO, «Ab urbe condita».

— *Edicto de Diocleciano*: MANUEL C. DIAZ y DIAZ: «Antología del Latín Vulgar», Gredos, Madrid, 1962.

— Medidas y monedas romanas.

— Fama de los tejidos hispanos:

- G. PLINIO SEGUNDO, XIX, 9.
- C. V. CATULO, 12 y 25.
- SILIO ITALICO, III, 371-375.
- MARCIAL, XIV, 133.

— Gades: versiones castellanas de ESTRABON y de PLINIO el VIEJO.

6.6. Mapas:

— De Hispania y de Italia..., que reflejarán los datos referentes a transporte y comunicaciones, centros de producción y comercio.

— Del Imperio Romano: sus áreas económicas.

— De España: red de carreteras.

7. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Tuvo lugar durante los días 21 al 28 de abril, ya avanzado el curso, lo que permitía una mayor sedimentación de conocimientos en los alumnos de 2.º

curso (grupo A) para afrontar en especial la comprensión de unos textos latinos de escasa dificultad.

El tiempo impartido en ella, traducido en horas lectivas de clase, fue de ocho horas, distribuidas de la siguiente manera: DOS horas impartidas en común por ambos profesores (las extremas) y SEIS por separado, dadas las dificultades de nuestros respectivos horarios, lo que entorpeció la idea inicial de desarrollar y culminar toda la labor en común.

7.1. *Primera clase.*—Los alumnos formaron cinco grupos de seis componentes cada uno, en los que se erigió como portavoz uno de los alumnos integrantes de cada grupo.

Les hacemos entrega, por individuo, de los textos y mapas, tal y como aparecen en el Anexo I.

Seguidamente exponemos sucintamente qué perseguimos (objetivos) y trazamos un bosquejo de «contenidos».

Con esta primera toma de contacto, pasamos a la 7.2. *Segunda fase (tres horas por cada profesor = seis).*—Tras la exposición detallada de un guión de contenidos, procedimos a la lectura de los textos, plasmando a su paso los contenidos y contexto histórico-geográfico en el mapa de Hispania Romana: límites, provincias, convento de Cartagena, calzadas y ciudades importantes, ríos, centros de producción, puertos comerciales... Destacamos la importancia del estudio de este mapa, comparándolo con el de la actual red de carreteras.

Sirviéndonos del mapa económico del I. Romano, subrayamos que el eje económico del Mare Nostrum ha sido suplantado por otras áreas superiores, producto de la evolución internacional del comercio.

Haciendo un paréntesis, merece que destaquemos el hecho de que se expresó en Latín toda la labor de terminología, plasmada en los mapas. Para ello, además de la colaboración del profesor, el alumno contaba con la relación de toda esa terminología en unas tablas de equivalencias lingüísticas, así como de una lista con la denominación de ciudades actuales que ya conoció la civilización romana.

Comentamos la contribución de Hispania a Roma y la relación comercial de la primera con Oriente (Alejandría) a través del puerto de Ostia. Ante los textos de geógrafos actuales insistíamos en que se trataba de conectar, en lo posible, la vida económico-comercial de I. Romano con el mundo actual.

Como trabajo relajante, dedicamos el final de esta fase a comentar los textos expuestos bajo el título de «curiosidades», entre las que destacó por el interés despertado el «Edicto de Diocleciano», del que el alumno extraía productos que puede encontrar aún en cualquier mercado y trataba de expresar su precio (de entonces) en pesetas, tarea casi imposible y que sólo puede verse reflejado con el precio de ese producto en el mercado actual. También despertó interés el intento de averiguar la exactitud/inexactitud de las medidas aparecidas en la longitud de los ríos («Nómina fluviorum»).

7.3. *Tercera fase: puesta en común.*—Esta hora final se invirtió en un coloquio o mesa redonda, en cuyo decurso tratábamos que los alumnos nos reportaran un juicio sobre la experiencia en atención a dos parámetros: conocimientos y metodología, en sus aspectos positivos y negativos. Sin embargo, las respuestas obtenidas no pueden desglosarse en los dos parámetros antedichos, pero sí son la expresión de una actitud frente a esta nueva experiencia.

Transcribimos textualmente las respuestas de los alumnos:

Positivo.

- «Creemos que se pueden combinar Latín y Geografía, pero al ser la primera vez que lo hemos experimentado no sabíamos iniciar la labor y hemos perdido algún tiempo.»
- «Nos ha parecido interesante poder ver las relaciones entre el ayer y hoy; además, al mismo tiempo aprendimos Latín, Geografía e Historia.»
- «Si se hubiera trabajado más, es un tema que tiene tela.»
- «Logramos adquirir más conocimientos —textos latinos, costumbres, vías de comunicación, mapas— a través de esta experiencia.»
- «Hemos intentado conocer aspectos geográficos a través del Latín.»
- «El utilizar la lengua latina nos ha ayudado a ambientarnos en la época antigua.»
- «El método Latín-Geografía nos parece bueno y entretenido.»

Negativo.

- «Nos aburrimos.»
- «Han sido muy pocos días para el contenido de que se trataba. Nos faltó tiempo.»
- «Nos han repartido demasiado material.»
- «Algunos no hacen nada.»
- «No hemos aprendido ni Geografía ni Latín.»
- «Los conocimientos son más en una clase normal.»
- «Muy rápido. Se puede mejorar.»

Creemos que este juicio de los alumnos puede ser el broche final a esta experiencia. Sobran nuestras justificaciones e interpretaciones posibles de esas actitudes y enjuiciamientos de los alumnos; esperamos que nos sirvan para intentarlo de nuevo con el renovado afán de mejorar.

BIBLIOGRAFIA

- BEGUE, S.: «Hispania», 2.º de BUP. ECIR, Valencia, 1976.
- BLAZQUEZ, J. M.ª: «La Romanización». Ciclos y temas de la Historia de España. La sociedad y la economía en la Hispania Romana, Ed. Istmo, Madrid, 1975.
- CATULLE: «Poésies», Les belles lettres, Paris, 1964.
- DIAZ y DIAZ, M. C.: «Antología del Latín Vulgar», Gre-dos, Madrid, 1962.
- GEORGE, P.: «Geografía económica», Ariel, Barcelona, 1970.
- HACQUARD, G.: «Guide romaine antique», Hachette, Paris, 1952. Libros de texto de Geografía e Historia de 2.º y 3.º de BUP, Ed. Anaya.
- ROIG OBIOL, J.: «Atlas de Historia Universal y de España», 1 edades Antigua y Media, Ed. Vicens Vives, Barcelona, 1973.
- ROSTOVITZEFF, M.: «Historia Social y Económica del Imperio Romano», Ed. Espasa-Calpe, Madrid, 1962.
- TAMAMES, R.: «Estructura económica de España», Guadiana, Madrid, 1971.
- TOVAR, A., y BLAZQUEZ, J. M.ª: «Historia de Hispania Romana», Alianza Edit., Madrid, 1975.
- VENTURA CONEJERO, A.: «Játiva Romana», Ed. Diputación Provincial de Valencia, Valencia, 1972.

ANEXO

En el apartado «6. MEDIOS» hacemos una breve reseña de los medios impresos manejados en la experiencia y cuyo contenido se ofrecía en el Anexo I. La extensión de éste rebasaba los límites aconsejables para una publicación íntegra, por lo que nos vemos en el deber de hacer unas observaciones aclaratorias que propicien la comprensión de las actividades desarrolladas.

Se trataba de dar al alumno una visión general del tema que nos habíamos señalado, es decir, de los medios de transporte y comunicaciones. Para ello comentamos, a modo de introducción y después de entregarles un esquema para comentario de textos, a P. GEORGE en su libro «Geografía económica», que hace referencia al tema aquí tratado: ferrocarriles, rutas marítimas y fluviales. De esta manera acercábamos al alumno a esta realidad de geografía de los transportes. Ahora bien, debíamos centrarnos en Hispania; de ahí que los textos que a ella hacen referencia, según los geógrafos de la antigüedad, nos vinieran de maravillas:

- Como marco general, la «descripción de Hispania y sus habitantes» (Estrabón, Trogo Pompeyo, P. Mela). Lógicamente nos detuvimos más en el estudio del «convento de Cartagena», de G. Plinio Segundo.
- El texto de Estrabón sobre la Vía Hercúlea nos llevó a una comparación con el texto de Vilá Valenti («La red de carreteras españolas») y lógicamente a la confección de los mapas de carreteras actuales y el de las grandes vías de la Hispania Romana.

Es precisamente aquí cuando el alumno empieza a darse cuenta de la constante relación entre el mundo antiguo y el actual, o dicho en términos de experiencia, entre el Latín y la Geografía.

Vimos la importancia y dificultad de la navegabilidad de los ríos de Hispania (según texto «Nomina fluviorum» en Antología del Latín Vulgar, M. C. Díaz y Díaz) y su trascendencia en otros países (texto de P. George, «Geografía económica»: la vía fluvial) so-

bre el comercio y la economía. Hicimos una breve digresión, ya que estábamos en estos aspectos fluviales, sobre la importancia de puentes y acueductos, en atención a que vivimos en una zona en que la solución del problema del agua para el campo es crucial; sin duda alguna, el uso de diapositivas y visitas a los puestos de bombeo de agua y su distribución en las zonas beneficiadas por el Trasvase Tajo-Segura completaría esta parte de la experiencia..., pero sin duda alguna son aspectos que piden un tratamiento monográfico.

Estudiamos el comercio exterior y la balanza de pago. Para ello nos centramos partiendo de los «productos». Primeramente analizamos el texto «El comercio exterior español actual», de Bosque Maurel, y lo comparamos con los productos hispánicos básicos en el comercio: en minería: argentum, aurum, plumbum, cuprum, ferrum, minium; en agricultura: frumentum, vinum, hordeum, oleum, mel, secale; en ganadería: sus, equus, ovis, bos. La explotación de las minas de Cartagena, su contribución a Roma, sus explotadores y demás datos... pueden completarse en su estudio con una visita a las minas de La Unión y al Museo Arqueológico de Cartagena.

En el mapa de Hispania Romana localizamos las grandes áreas de producción; ahora bien, no se trataba de ver a Hispania como algo aislado, sino estudiarla dentro del más amplio contexto del Imperio Romano en el gran eje geopolítico-económico del Mediterráneo (para ello, el mapa del Imperio Romano, con sus grandes áreas económicas). Analizamos la importancia del Mediterráneo en la antigüedad y hoy: sus principales puertos y sus funciones, así como la creciente importancia de sus estrechos en este eje económico-comercial.

Evidentemente la amplitud de contenidos de los textos seleccionados y comentados ofrece un abanico de posibilidades en su manejo tal, que no nos resistimos a perseverar en experiencias similares para próximos cursos. Y de paso invitamos a nuestros compañeros lectores a «intentar» nuevas experiencias que nos saquen de nuestro aislamiento docente y que demuestren fehacientemente que «el saber es uno».

2

El vivarium del Instituto de Bachillerato Mixto de Ribadeo

Por A. MEDIAVILLA (*)

Junge concibió el estudio de la Biología en un sentido indudablemente definido: proponía estudiar la vida en conjunto, presentando los cuadros vivientes de la naturaleza, interesándose en los fenómenos sincrónicos —la vida de la comunidad— y no en los despojos funerarios —la muerte— vacíos de interés que se encuentran en los museos y gabinetes de Historia Natural.

Nosotros, sin radicalismos que nos lleven a despreciar ninguno de los aspectos de la vida —incluso la muerte es una de ellos—, estamos convencidos de que para llevar nuestras enseñanzas naturalísticas a su objeto final tenemos que observar la vida en la naturaleza. Y ello porque nuestra experiencia —que es común a todos los profesores naturalistas— nos aconseja aprovechar la buena actitud de nuestros alumnos para curiosear en todas las manifestaciones vitales, tanto más interesantes para ellos cuanto más ostensibles sean.

Un gabinete de Historia Natural al viejo estilo no es, desde el punto de vista de la motivación didáctica, comparable a una sencilla biocenosis palpitando en un vivario. Pero aunque la primera ley didáctica para los naturalistas es el método activo, creemos que son también activos la disección, la taxidermia y el coleccionismo oritocenótico o taxonómico, siempre que en ellos participe el alumno como agente.

Estas ideas nos llevan, como de la mano, a reconocer la importancia de la metodología de las ciencias naturales y el valor formativo de éstas. En nuestros días, Vidal Box nos dice que depende precisamente de la metodología aplicada el valor formativo que puedan tener las ciencias naturales; Piaget cree que es, más que ninguna otra ciencia, la ciencia natural la enseñanza que desenvuelve el espíritu científico exactamente en uno de sus aspectos fundamentales: el experimental. La UNESCO viene recomendando la necesidad actual de comprender el medio natural, de aplicar los descubrimientos científicos a mejorar las condiciones de vida y de aprovechar el valioso estudio de las ciencias naturales para el desarrollo de las cualidades morales, éticas y racionales.

En el siglo pasado Spencer (1861, «Educación intelectual y moral») decía que las cosas más útiles son para el joven las más interesantes y las más sencillas de aprender y que son ellas precisamente las que tienen por objeto la conservación del individuo, pero mucho antes, en el medioevo, Mediavilla (1285, «De gradu formarum») enseña lo fundamental que es el aprendizaje de la observación de la naturaleza y la generalización por modelos matemáticos de los conjuntos de observaciones. Así es como el sentido práctico de la escuela de Oxford preconiza el valor didá-

tico de la llamada moderna inducción científica, radicalizado con el positivismo de los comtianos y anticipando la tendencia hoy común en todos los países a la enseñanza concreta y experimental por observación directa de los fenómenos naturales, espontáneos o provocados.

Es en el aspecto formativo de la Biología en el que queremos poner el acento, puesto que se acusa a esta ciencia, a veces apoyándose en la evidencia de una metodología mal aplicada, de memorismo esterilizante. Hay quien reduce estas enseñanzas a largas listas sistemáticas incomprendidas y retenidas psitacíticamente por el alumno desorientado y desalentado. Si olvidamos que la propia actividad del alumno es determinante de vivo gozo por el conocimiento de las cosas y de adquisición de hábitos de observación ordenada y de trabajo bien terminado, tanto como de la pasión por el descubrimiento directo y racionalizado de las leyes de la vida, cegaremos una fuente riquísima de formación integral de la personalidad del joven. Ciertamente el test, la explicación magistral y la demostración de cátedra son elementos de información no desdeñables; pero para la educación, para el adiestramiento y para la formación de la persona es fundamental el método que establece un orden en la observación de los seres vivos, en la investigación de fenómenos, en la experimentación que permite relacionar variables y funciones y en el raciocinio inductivo que eleva nuestros conocimientos en espiral ascendente cada vez más alta, cada vez más amplia, hacia la verdad, meta de nuestras mentes y de nuestras almas.

No consideramos educador al que utiliza sólo los textos o sólo la explicación magistral o sólo unas demostraciones de laboratorio y que no permite el desarrollo del estudiante en la actividad adquisitiva, marcada por el estilo propio y peculiar de la personalidad correspondiente. Más bien creemos que este procedimiento es frustrante y esterilizante. Por el contrario, la participación del alumno en la programación y en la evaluación de actividades educativas, que toman la consideración de tarea común, y el respeto a los núcleos de actividad establecidos por el interés de cada uno, lleva al cultivo racional de la inteligencia y a la adquisición de una información científica recogida del acervo de la sabiduría humana.

La solución es, pues, aproximar el alumno al objeto de estudio: la naturaleza viva y palpitante. Ahora bien, esta praxis no es fácil, creo que ni siquiera razo-

(*) Doctor y Catedrático del Instituto de Bachillerato Mixto de Ribadeo.

nablemente posible en el currículum escolar de los Institutos de Bachillerato de nuestro país. En el horario denso, compacto y despiadado de un Bachillerato actual no caben huecos para contemplar y recorrer en entorno natural. El exceso brutal de asignaturas, de materias y de horas desborda incluso, con los llamados deberes, el horario lectivo del discente. En una hora de clase de Biología, entre asignatura y asignatura, no es posible abandonar el banco, forzado amarrar del estudiante, y recorrer el paisaje y ver y comentar y oír la vida.

Solamente cabe una alternativa: ya que no podemos llevar el alumno a la naturaleza, vamos a traer la naturaleza al alumno. Y esta es la idea del vivarium: es la naturaleza cómodamente alcanzable por el alumno. Dispone el estudiante inmediatamente, como quería Junge, de la charca y no solamente de la rana. Puede observar, estudiar y experimentar conjuntos de vida, los que él elige y prefiere según sus intereses naturales. Remediamos, como Bresse exige, los inconvenientes del saber libresco y enseñamos en el campo —en ese fragmento selecto de campo que es el vivario— siguiendo el auténtico nervio de la didáctica de la ciencia natural.

Un vivarium no es difícil de instalar en un Instituto de Bachillerato. Basta una reducida superficie en un jardín, en un patio, en una terraza o azotea o en un balcón. Son elementos indispensables del vivarium: el observatorio meteorológico, el acuario, el terrario, la pajarera y el invernadero. Es mejor, aunque no indispensable, una superficie libre a los vientos y soleada. Pero sí que es necesario el cómodo acceso, inmediato desde el laboratorio o aula de Biología.

Aconsejamos la distribución superficial siguiente en el vivarium:

Terrario	3 %
Aviario	4 %
Fitario	4 %
Acuario	42 %
Circulación	47 %

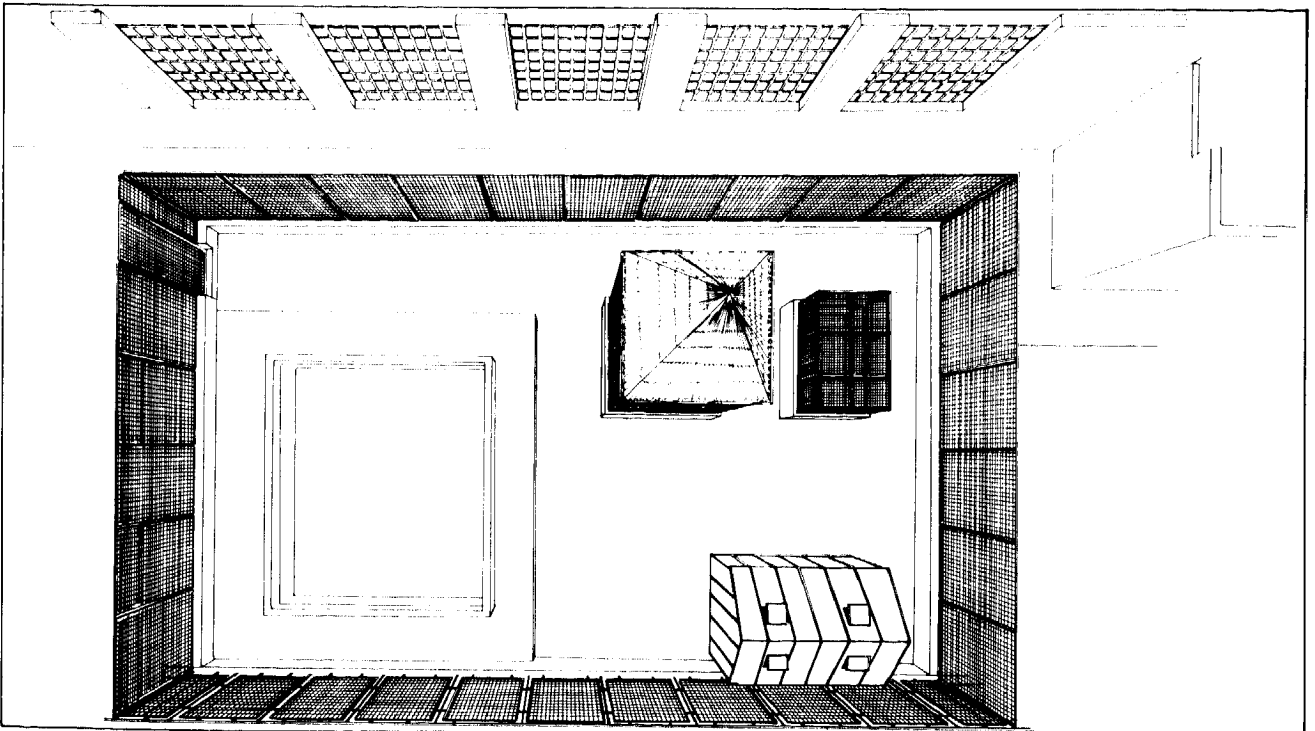
En esta última parte es donde se instalan los elementos del observatorio. Vamos a pasar a exponer el programa de construcción y utilización de las distintas dependencias, teniendo en cuenta nuestro propio vivarium.

El acuario se construye en una excavación en forma de cubeta rectangular recubierta de hormigón impermeabilizado y con solera circundante. Debe de tener un rebosadero provisto de filtro y un grifo que vierta agua en surtidor para declorar y airear el aporte. En Ribadeo se ha construido de planta rectangular de 7 por 6 metros y de 1 metro de profundidad, con solera de 1,30 metros que circunda toda la cubeta. Esta construcción permite la contemplación del estanque y la recogida de muestras en condiciones de seguridad para los estudiantes. Es posible establecer zonaciones diferenciadas por la iluminación, la corriente, la naturaleza y profundidad del fondo que se varía con guijarros, ladrillos o materiales diversos. También se pueden aislar biocenosis o especímenes mediante jaulas, cubetas o redes que imponen la convivencia de especies incompatibles que, libres, reducirían la diversidad y riqueza de nuestro acuario.

Hay que tratar de conseguir una población acuícola básica equilibrada para una buena conservación del estanque. Tenemos que instalar una comunidad de productores primarios recogiendo flora acuática de la comarca, precisamente en biotopos semejantes por su orientación y microclima al de nuestra charca experimental.

Es necesaria una fuente de alimentación continua, con una zona de corriente para especies reotáticas, una playa de guijarros, una isla y fondo con partes de tierra para especies enraizadas. Con recipientes de plástico, metal o cerámica pueden aislarse biocenosis experimentales dentro del acuario. En todo caso debemos tener en cuenta los principios siguientes:

1. Establecer comunidades-base para el buen desarrollo y conservación del acuario.
2. Recoger siempre modelos trasladados del medio

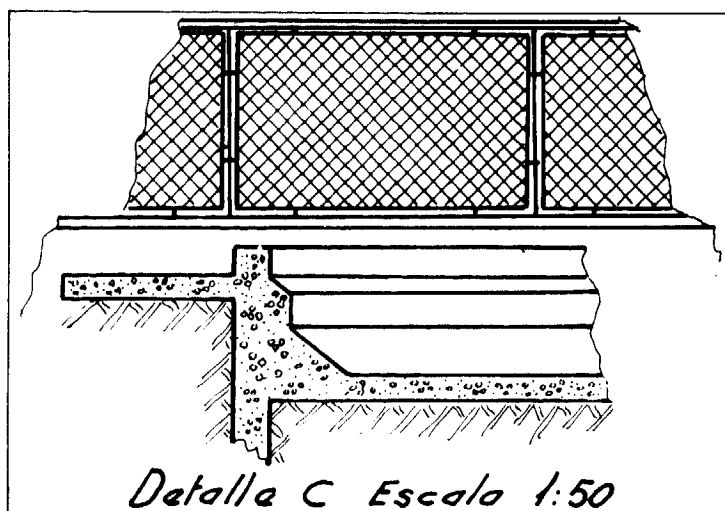
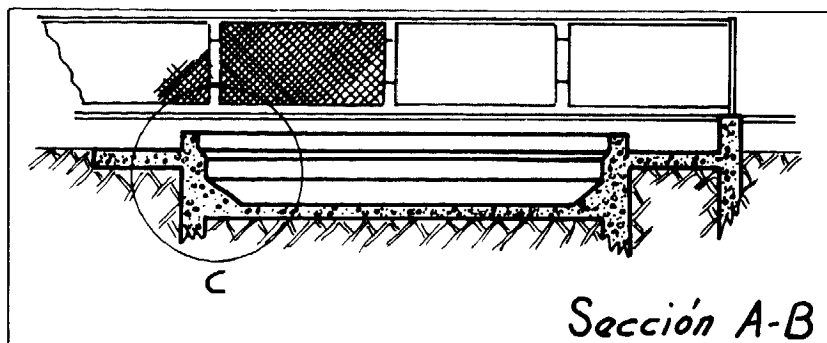
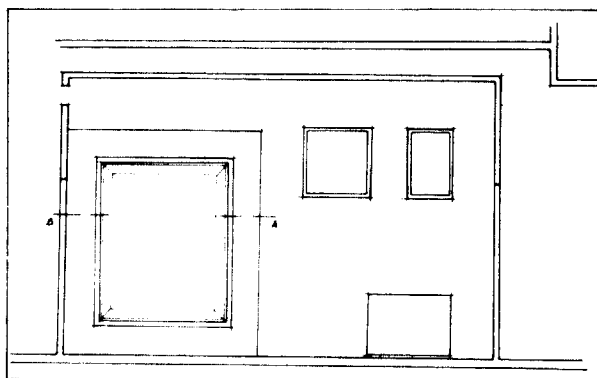


natural correspondiente a biotopos de condiciones semejantes a las de nuestra instalación.

3. Colectar aquellas especies comarcales autóctonas poco frecuentes para que puedan ser reconocidas y estudiadas por el alumnado.

4. Instalar grupos experimentales en condiciones determinadas para un estudio intencional, controlados y aislados dentro del conjunto del acuario.

Al instalar la comunidad léntica tenemos que colocar los productores bentónicos emergentes y sumergentes que actúan a manera de una bomba alimentaria recuperando los elementos nutritivos de los sedimentos y beneficiando con ellos al ecosistema. Las espadañas, juncos, alhucemas y camalotes establecen con el borde del estanque un enlace biológico para



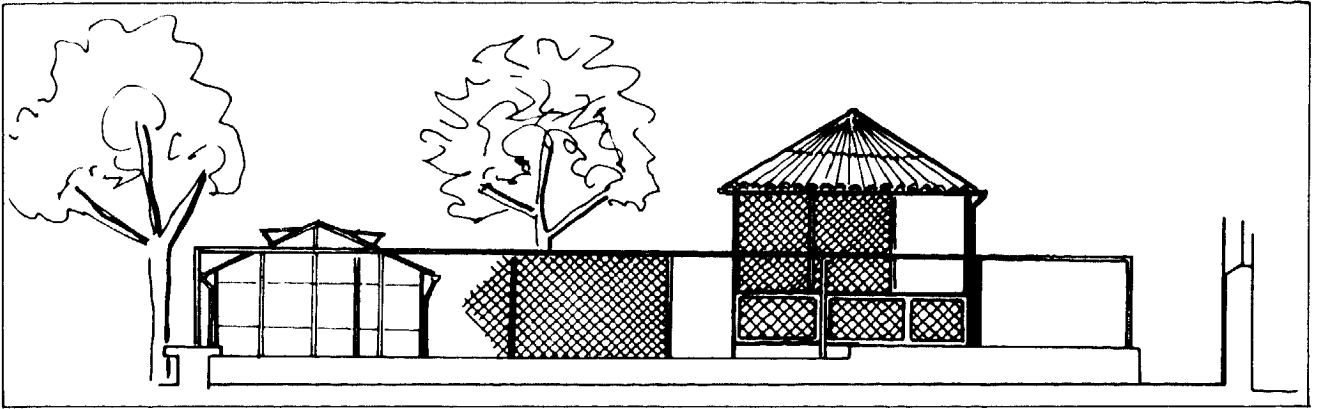
numerosas especies. A los productores planctónicos pertenecen las algas verdes (*Chlorophyta*), azules (*Cyanophyta*) y pardas (*Bacillariaceae*) que se acompañan de *Spirogyra*, *Zygnema* y *Oscillatoria*. Los productores mantienen vivo el estanque por su función fotosintetizante, que enriquece las aguas en materia orgánica y en oxígeno. Los consumidores son necesarios para cerrar el ciclo del ecosistema, cosa que también ocurre con los descomponedores, pero también lo son para poder completar las enseñanzas. Interesan los seres nectónicos, planctónicos y permiten cómodas observaciones que pueden ser ordenadas por grupos, especies, biotopos y estaciones climáticas. Por ejemplo: el florecimiento primaveral de las diatomeas y la sedimentación invernal de frústulos son seguidas con interés y provecho por los estudiantes. Podemos encontrar, entre otros muchos, protozoos (Amoeba, Vorticella y Euglena), oligoquetos (Rotifer, Planaria y Nais), moluscos (Limnacea, Anodonta y

Planorbis), crustáceos (Daphnia, Cyclops y Gammarus), hemipteros adultos o larvarios (Culex, Nepas y Plea), coleópteros (Hydrobius, Hydrophilus y Noterus) y vertebrados (truchas, anguilas y tritones).

Es muy didáctico y provechoso para los estudiantes, propios o visitantes, recoger y conservar especies raras, como son en nuestra comarca *Isoetes boyanum*, *Hydrocotyle vulgaris* o *Ranunculo omiophyllus*. Las hidrófitas flotantes, como *Lemna minor* y *Potamogeton natans* dan belleza al estanque, y las especies permanentes invernales, como *Equisetum rimosissimum*, son muy interesantes para el curso escolar.

Algunos experimentos que podemos hacer en el acuario se relacionan con la biomasa; la fauna y la flora microscópicas; el ciclo biológico de batracios; la relación de nitratos y floración; la alimentación de la trucha o el desarrollo y etiología del tritón, como ejemplos entre los innumerables posibles.

El terrario lo preparamos colocando capas de gra-



nulometría diferente y con afloración a la superficie de las mismas en diversas áreas, a fin de poder disponer de biotopos que alberguen a comunidades distintas. La superficie debe de ser sembrada con un tapiz vegetal, aunque se reserve un área arenosa y guijarrosa árida. Siempre debemos simular los biotopos naturales que tenemos en la comarca donde se asienta el Instituto. Debemos disponer una instalación de agua corriente, utilizada para humedecer el suelo, para bebida de los animales o para preparar pequeñas corrientes que permiten estudiar la acción erosiva o la vida en zonas pantanosas. Debemos prever, tal como hicimos en el acuario, la autosuficiencia alimentaria, pero para determinados estudios se precisan jaulas o medios aislantes para grupos o individuos en los que hay que aportar el alimento necesario a los animales.

La colocación de algunas piedras de buen tamaño permite el desarrollo de una fauna de tijeretas, carábidos, hormigas (*Pheidole pallidula*), larvas de mariposa (*Agriote*), lombrices de tierra, milpies (*Julus*), arañas (*Uroclea*), cochinillas (*Armadillium*), serpientes de vidrio (*Anguis*) y musarañas.

También es posible instalar una colmena cuya piquera se comunica con el exterior y permite el pecoreo de las abejas.

En el terrario podemos conservar una fauna hipógea y una epifauna de lagartijas, sapos, caracoles, babosas, hormigas, grillos, saltamontes, chinches y tortugas. A veces es muy útil poder estudiar la morfología, fisiología y conducta diferenciales, como ocurre, por ejemplo, entre *Cepaea* y *Helix*.

El terrario del Instituto de Ribadeo tiene dos por tres metros de superficie y un metro de altura total. Tiene forma de cubeta y es de hormigón, cerrado superiormente por una estructura de tela metálica con paneles deslizantes laterales que permiten la manipulación cómoda del contenido.

El partido que se puede sacar de este terrario para la enseñanza de las Ciencias Naturales y para despertar el interés de los alumnos es enorme. Disponer así, al alcance de la mano, de animales variados para observación y disección; poder organizar series de observaciones para investigar conductas y relaciones entre comunidades; tener acceso inmediato a una fauna para seguir, día a día, los ciclos reproductores y de desarrollo es tan motivador para los estudiantes que no puede escapar a nadie la importancia del método.

La pajarera o aviario de que disponemos es una cubeta baja de hormigón con una estructura metálica superpuesta, cerrada lateralmente con una red de malla inoxidable y cubierta de fibrocemento. Mide 3 me-

tros de lado y alza 2,30 metros en la periferia y 3,40 metros en el punto más alto del tejado. Tiene una puerta de acceso, también de red metálica, como el resto de la estructura, y lleva desagüe y agua corriente en el interior. Hay que amueblar con niales, aseladeros, comederos, bebederos y jaulas. Pueden criarse aves de la fauna local, como lechuzas, autillos, cucos, oropéndolas, ruiseñores, pinzones, gorriónes y torcaces y también aves domésticas, como codornices, palomas o gallos. Podemos, asimismo, conseguir roedores (cobayas, conejos, hamsters y ardillas) y carnívoros (comadreas y gatos).

Son interesantes —y seguidas con apasionamiento por los jóvenes— las observaciones, investigaciones y experimentaciones que podemos hacer en el aviario. Los estudios de morfología y anatomía se facilitan al disponer libremente de un «pool» de especies. También la observación y experimentación sobre nutrición, relación y reproducción de los animales, así como el seguimiento de la conducta de los mismos, pueden ser hechos con rigor y comodidad en nuestro vivario. Precisamente hoy, que los jóvenes admiran los éxitos obtenidos por adolescentes que se han interesado por el comportamiento animal. De una manera especial aparece facilitado el estudio acerca de la reproducción, incubación y lactancia.

El invernadero o fitario se ha adquirido prefabricado en una casa comercial especializada. Hemos elegido el modelo más económico y adaptado a nuestras necesidades. Mide 3,6 metros por 2,6 metros y alza, en su punto máximo, 1,9 metros. Está provisto de puerta, ventanas, instalación de agua y electricidad y bandejas para tiestos y germinadores. En recipientes de distintos tamaños se recogen plantas o grupos fitosociológicos con su substrato natural que pueden ser cuidados, cultivados y estudiados en el ambiente controlado del invernadero. Son los propios alumnos, al demostrar sus intereses, los que determinan y siguen los experimentos de fisiología vegetal que deben de ser hechos. Nunca olvidamos de aconsejar la recogida de aquellos ejemplares representativos del entorno y de aquellas plantas que por ser poco abundantes o estar en vías de extinción deben de ser conservadas en el Instituto. Siempre han de recogerse con cepellón y substrato propio para atenuar, en lo posible, el trauma del traslado.

Algunas especies autóctonas poco frecuentes el Ribadeo, tal como *Malcolmia littorea*, *Matthiola incana* o *Erica*, pueden ser exhibidas y conservadas en el Instituto gracias al vivarium.

Aconsejamos que cuando algún equipo de alumnos haga experimentos propios se enumeren los tiestos o cubetas para su identificación y para que se recojan

ordenadamente las observaciones e incidencias del proceso.

En la zona de circulación, intermedia entre las unidades del vivario, se puede instalar el observatorio meteorológico, cuyos elementos fundamentales nos dan información acerca de la termometría, higrometría y anemometría del lugar. Ya hay unidades comerciales que son suministradas a los centros con indicaciones acerca de su instalación y manejo. Deben de ser registrados los datos recogidos cada día a la misma hora, aunque no hay inconveniente en repetirlos con mayor frecuencia si tenemos equipos de alumnos que se encarguen de las observaciones.

No parece este el lugar ni el momento para explicar pormenorizadamente las aplicaciones del vivarium. Parece cierto que tan pronto como los centros de enseñanza dispongan de sus Vivaria, deberían ser redactados manuales de prácticas teniendo en cuenta esa importante circunstancia y la experiencia recogida por

aquellos que ya contamos con esas áreas experimentales.

Indudablemente, el vivarium cumple su objetivo: la aproximación entre la naturaleza y el Instituto. Viene a ser como una dependencia de la cátedra de Ciencias Naturales inevitable por su utilidad y aprovechamiento y que, sin embargo, de acuerdo con los medios y condiciones de cada centro, puede ser instalado en todos con un modesto presupuesto.

BIBLIOGRAFIA

FERNANDEZ URIA (1979): «Estructura y didáctica de las Ciencias». ICE, M.

VIDAL BOX (1961): «Didáctica y metodología de las Ciencias Naturales». DGEM, M.

ZAVALLONI (1951): «Richard de Mediavilla et la controverse sur la pluralité des formes». ISP. Lovaina.

Premio Especial del International Records Critics Award, Nueva York, 1981
Premio Ministerio de Cultura a la mejor grabación cultural
V Bienal del Sonido de Valladolid, 1981

Un monumento
excepcional
de la cultura española
medieval

CANTIGAS DE SANTA MARIA DE ALFONSO X EL SABIO

Números 22-23 de la colección «Monumentos históricos de la música española», compuesto por DOS DISCOS de larga duración con una selección de 23 cantigas, y UN LIBRO de 128 páginas, profusamente ilustrado con 94 reproducciones en color y encuadernado en guaflex. Precio de la obra: 6.000 ptas.



— Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Ciudad Universitaria s/n. Teléfono: 449 67 22. Madrid-3.
— Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. — Paseo del Prado, 28. Madrid-14

Determinación experimental de «g» mediante un péndulo simple

Por J. M. PEREIRA CORDIDO *

INTRODUCCION

Una de las prácticas que se sugiere con mayor frecuencia, acaso por lo sencillo que parece su dispositivo experimental, es la determinación de la aceleración de la gravedad mediante un péndulo simple.

No obstante, su realización exige afrontar la medida de dos magnitudes: tiempo y longitud, que en el citado ejemplo no resultan fáciles de medir con alguna precisión. Si nos proponemos un límite de error del orden del uno por mil, o menor, el dispositivo y medios instrumentales requeridos, la técnica operatoria y lo tedioso de la determinación constituyen en general obstáculos insoslayables.

Desafortunadamente, la determinación tiene especial interés en este último caso, ya que en los demás sabemos de antemano el valor que debe deducirse. Por otra parte, parece atractivo determinar el valor de una magnitud característica del lugar, que en la mayoría de los casos se desconoce, y provista de numerosas aplicaciones prácticas.

Por todo ello, nos hemos propuesto realizar una determinación de «g» mediante péndulos de Borda, utilizando una cuidadosa técnica y los mejores medios a nuestro alcance: un catetómetro que aprecia 0,02 mm. y un cronómetro digital capaz de apreciar 0,01 segundo.

TEORIA

Un péndulo físico como el de Borda se aproxima mucho a un péndulo matemático que oscile bajo condiciones idénticas, y si además de otras exigencias realiza oscilaciones de pequeña amplitud, el movimiento es armónico y su período constante.

No obstante, dicho período es algo mayor que el que le corresponde, y debe introducirse una corrección para reducir el tiempo de oscilación al caso límite de una oscilación infinitamente pequeña (1). Por otra parte, es preciso deducir la longitud del péndulo simple equivalente, que en el caso de una pequeña esfera maciza de radio r , suspendida de un hilo de masa despreciable, frente a la de la esfera y longitud l' , es:

$$l = l' + r + \frac{2e^2/5}{l' + r}$$

Puede deducirse (2) que en estas condiciones el valor del período es:

$$T = 2\pi \left(1 + \frac{1/16}{16} \right) \sqrt{\frac{l' + r + 2r^2/5(l' + r)}{g}} \quad \text{Ec. 1}$$

en donde el factor $1 + \frac{1/16}{16}$ representa la corrección para reducir el tiempo de la oscilación, a una infinitamente pequeña.

Fácilmente puede comprobarse que el movimiento es periódico; si operamos con un péndulo de: $l = 1$ m. el radio de la esfera es 1,2 cm. y su masa unos 70 g., ya que en este caso el efecto del rozamiento del aire no modifica el período en el transcurso de algunos minutos, aunque afecte a su amplitud (3).

En consecuencia, las amplitudes inicial y final ($1/16$ y $1/16$), la longitud del hilo y el radio de la esfera podemos, en virtud de la ecuación:

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \left(1 + \frac{1/16}{16} \right)^2 \left[l' + r + \frac{2r^2}{5(l' + r)} \right] \quad \text{Ec. 2}$$

obtener un valor de dicha constante.

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

1. Hemos utilizado tres péndulos construidos con una pequeña esfera maciza de unos 70 g. y radios: $12,39 \cdot 10^{-3}$ m., $12,47 \cdot 10^{-3}$ m. y $12,43 \cdot 10^{-3}$ m., suspendidas de hilos de longitudes: $930,24 \cdot 10^{-3}$ m., $940,88 \cdot 10^{-3}$ m., y $977,46 \cdot 10^{-3}$ m., respectivamente. El material de los dos primeros hilos era acero y el tercero nylon.

El extremo superior del hilo se fijó a una delgada y muy resistente cuchilla de acero, ésta se apoya en un soporte adecuado y sólidamente unido a una pared. El filo de la citada cuchilla se utiliza para determinar el extremo superior del hilo. El otro extremo penetra en

(*) Doctor en Ciencias. Catedrático de Física y Química del IB mixto de Chantada (Lugo).

la esfera a través de un tornillo perforado, que posteriormente se bloquea con un adhesivo adecuado.

Para comprobar si era indispensable la cuchilla para el apoyo del péndulo estudiamos la influencia que sobre el período tenía la inmovilización de la cuchilla, atezándola mediante una sólida mordaza y suspendiendo así al péndulo. Hemos comprobado que aún en el caso de que el hilo sea muy flexible, tal como el nilón, el período se altera en una importante cuantía, dependiendo además de la presión que ejerce la mordaza. Hemos constatado (véanse los resultados) que, aun tratándose de nylon, el efecto sobre el período era equivalente a una reducción de un tres por mil en la longitud del péndulo.

Hemos concluido también que no es apropiado el hilo de acero de 0,3 mm. de diámetro con el que construimos dos de los péndulos, ya que la menor flexión del hilo durante la realización de la experiencia lo deforma permanentemente y su longitud se acorta. Ello conduce a resultados inadmisibles.

II. Para medir la longitud hemos utilizado un catetómetro fabricado por la Société Genovaise d'Instruments de Physique, modelo CA-265, núm. 105, provisto de una excelente escala de latón «etalonnée» a 20° C, y cuyas divisiones fueron comprobadas por nosotros frente a las de un metro patrón H, de acero invar, cuyas divisiones están garantizadas por la SGIP con un error que no excede del micrón y también etalonnée a 20° C.

El catetómetro dispone de dos oculares con retículo, y un nonius que permite una precisión de $\pm 0,02$ mm. Señalaremos que siempre se operó a una temperatura de $20 \pm 2^\circ$ C, por lo que no es necesario introducir ninguna corrección por dilatación de la escala ni del hilo.

Los diámetros de las esferas que constituyen los péndulos fueron medidos mediante un tornillo micrométrico que aprecia 0,01 mm.

El límite de error atribuible a la medida de la longitud del péndulo es de unas 20 r.p.m., notablemente inferior al que hubiera sido necesario —dado el que se comete en el período—, pero es evidente que no es posible disponer a antojo de catetómetros, y en cualquier caso nunca es desdeñable haber operado con tal exacto y preciso instrumento.

III. Para la determinación del período nos hemos valido del cronómetro digital que incorpora la calculadora Hewlett Packrd, modelo 55, que permite medir intervalos de tiempo apreciando la centésima de segundo. Su constructor indica un error en su marcha de $\pm 1,5$ s en 30.000. En su virtud, y con el fin de que el error en la marcha del cronómetro no llegue a afectar a la medida del tiempo, hemos optado realizar la medida sobre 100 oscilaciones; ya que en este caso (si $T = 2$ s) el límite de error del instrumento es precisamente $\pm 0,01$ s. Por ello, no es oportuno elegir un mayor número de oscilaciones.

El cronómetro utilizado incorpora una inestimable ventaja para un caso como el presente, ya que dispone de la posibilidad de almacenar en diez memorias otros tantos intervalos de tiempo, pulsando simplemente una tecla, y mientras el cronómetro continúa en marcha.

Por ello, el instante final correspondiente a un grupo de oscilaciones coincide con el inicial de otro. En consecuencia, debe admitirse que si se estudian diez series consecutivas de oscilaciones, los errores debidos al operador, para fijar los instantes final e inicial de las series comprendidas entre la primera y la última, se habrán compensado.

No obstante, se comete un error de 0,1 s aproxima-

damente para fijar el instante inicial de la primera serie, y otro del mismo orden para el instante final de la última de las series. Dichos errores pueden haberse acumulado, pero como el intervalo de tiempo medido es del orden de $2 \cdot 10^3$ s, el error resulta del mismo orden (10^{-4} s) que el inherente a la marcha del cronómetro durante cada oscilación. Consideramos lícito, operando como se ha dicho, deducir para el período un número expresado con cinco cifras significativas.

MODO DE OPERAR

Se prepara cuidadosamente el péndulo de su posición de equilibrio, procurando que al soltarlo no se le comunique ninguna vibración. La oscilación tiene lugar delante de una escala dividida en milímetros, que a la vez que permite conocer las amplitudes inicial y final tras un cierto número de oscilaciones consiente comprobar que el movimiento tiene lugar en un plano. A este efecto, la citada escala debe permanecer muy próxima al plano de oscilación del hilo.

Una vez comprobado que la oscilación tiene lugar en un plano, se deja oscilar durante unos minutos para garantizar que la menor vibración pueda haberse amortiguado.

Colocado el operador frente al péndulo, y a unos tres metros del mismo, pone en marcha el cronómetro en el mismo instante en que se inicia un batimiento. Tras un cierto número de oscilaciones (del orden de cien) pulsa una tecla (del 0 al 9), que impresiona en la correspondiente memoria de la calculadora el número de minutos, segundos y centésimas de segundo que han transcurrido. Como se ha dicho, y dado que el cronómetro continúa en marcha, este instante se toma como el inicial de otra serie de oscilaciones. Lo expuesto se repite hasta diez veces.

Añadiremos, finalmente, que para cada grupo de oscilaciones debe anotarse la amplitud inicial y final, y que mientras dura cada experiencia se opera en una habitación cerrada, controlándose la temperatura mediante un termómetro situado próximo al péndulo, que durante todas nuestras experiencias ha indicado $20 \pm 2^\circ$ C.

RESULTADOS

I. Del estudio realizado sobre uno de los péndulos, al que se hizo oscilar primeramente apoyado en su cuchilla y luego fijando a ésta mediante sólidas mordazas a las que paulatinamente se apretaba (a, b, c, d), hemos obtenido los valores del período que se resumen en la tabla I.

TABLA I

Cuchilla libre: $T = 1,9964$ s	Media de 3.000 oscilaciones distribuidas en 30 series.
Cuchilla atezada: a) $T = 1,9957$ s	Media de 2.500 oscilaciones distribuidas en 25 series.
b) $T = 1,9948$ s	Media de 2.000 oscilaciones distribuidas en 20 series.
c) $T = 1,9933$ s	Media de 2.000 oscilaciones distribuidas en 20 series.
d) $T = 1,9929$ s	Media de 3.000 oscilaciones distribuidas en 30 series.

Resulta evidente que, al margen de una posible correlación entre la presión que ejercen las mordazas y el periodo, el operar con péndulos que no oscilen libremente apoyados en una cuchilla introduce un error sistemático en su periodo del orden del dos por mil.

II. Los péndulos en los que el hilo de sustentación era de acero de 30 centésimas fueron estudiados en el transcurso de 8.000 oscilaciones, obteniéndose para el periodo los valores consignados en la tabla II.

TABLA II

Péndulo núm. 1 T = 1,9584 s	Media de 5.000 oscilaciones distribuidas en 50 series.
Péndulo núm. 2 T = 1,9474 s	Media de 3.000 oscilaciones distribuidas en 30 series.

Los anormales valores que para «g» podían deducirse, nos indujeron a sospechar, y posteriormente comprobar, que pequeñas deformaciones ocasionadas al hilo producían un acortamiento de su longitud.

III. El péndulo construido con hilo de nilón de 45 centésimas y 97,746 cm., del que pendía una esfera de radio 1,243 cm., se estudió en el transcurso de 8.000 oscilaciones.

La tabla III contiene los valores obtenidos para el periodo del citado péndulo.

TABLA III

1,9966	1,9967	1,9957	1,9974
1,9949	1,9964	1,9985	1,9961
1,9970	1,9966	1,9957	1,9967
1,9957	1,9970	1,9967	1,9967
1,9971	1,9971	1,9975	1,9965
1,9958	1,9956	1,9963	1,9964
1,9959	1,9961	1,9965	1,9954
1,9968	1,9970	1,9954	1,9976
1,9961	1,9963	1,9966	1,9964
1,9965	1,9968	1,9966	1,9955
1,9964	1,9980	1,9972	1,9967
1,9971	1,9962	1,9968	1,9963
1,9968	1,9938	1,9968	1,9963
1,9968	1,9978	1,9979	1,9969
1,9963	1,9972	1,9963	1,9971
1,9968	1,9960	1,9964	1,9962
1,9970	1,9965	1,9961	1,9973
1,9948	1,9950	1,9961	1,9961
1,9983	1,9968	1,9956	1,9971
1,9963	1,9964	1,9984	1,9969

La aplicación del criterio de Chauvenet (4) conduce a admitir todos los valores consignados en la tabla. El error probable, definido por la ecuación:

$$e_p = 0,6745 \left(\frac{\sum d^2}{n-1} \right)^{1/2} \text{ vale en este caso: } e_p = \pm 0,0005$$

La desviación estándar $s = \left(\frac{\sum d^2}{n} \right)^{1/2}$ resulta: $s = \pm 0,0007$

Finalmente, el error cuadrático medio sobre la media:

$$e = \left(\frac{\sum d^2}{n(n-1)} \right)^{1/2}, e = \pm 0,00008$$

En su virtud, puede deducirse para el valor del periodo del citado péndulo el valor:

$$T = 1,9965 \pm 0,00008$$

A partir de dicho valor, y teniendo en cuenta que para este péndulo $l' = (97,746 \pm 0,001) \cdot 10^{-2}$ m.

$$r = (1,243 \pm 0,000) \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

y que la corrección a introducir $1 + \frac{(l')^2}{16}$ para las condiciones de nuestra experiencia es 1,00004 (5).

Puede deducirse, sustituyendo estos valores en la ecuación 2, un valor para la aceleración de la gravedad en el lugar de la experiencia (nivel del mar y unos 42° latitud norte)

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \left(1 + \frac{(l')^2}{16} \right)^2 \left[l' + r + \frac{2r^2}{5(l' + r)} \right] = \frac{4\pi^2}{(1,9965 \pm 0,00008)^2} (1,00004)^2 (9,8995 \pm 0,00002) = (9,8055 \pm 0,0009) \text{ m. s}^{-2}$$

CONCLUSION

Creemos haber puesto en práctica un método original y eficaz para la medida del tiempo en un movimiento periódico, que proporciona resultados muy concordantes y admite ser empleado en casos en los que puedan realizarse sucesivas medidas del tiempo, como suele ser, por ejemplo, la comprobación de la uniformidad de un movimiento rectilíneo.

Como evidencian los resultados de los apartados I y II, existen insospechadas dificultades de tipo experimental, que introducen errores sistemáticos muy importantes y generalmente no detectados.

Finalmente, hemos deducido un valor de «g» para el lugar de la experiencia, que creemos aceptable. Dado que no hemos podido constatar que esta determinación haya sido realizada por otros autores en esta misma ciudad, no podemos comprar nuestro valor frente a otros.

Este resultado revela muy claramente el peso que los errores de l y T tienen en el de una magnitud determinada indirectamente, y que a pesar del empeño del error cuadrático medio de «g» alcanza casi las 100 r.p.m.

BIBLIOGRAFIA

- (1) WATSON, W.: Prácticas de Física, 3.ª edición, pág. 127, Ed. Labor, Madrid, 1941.
- (2) Ibid., ibid., pág. 130.
- (3) ALONSO M., y FINN, E. J.: Mecánica, vol. I, 1.ª edición, pág. 389, Fondo Educativo Interamericano, Panamá, 1970.
- (4) WORTHING, A. G. y GEFFNER: Treatment of Experimental Data, pág. 170, Ed. J. Willey & Sons., London, 1950.
- (5) WATSON, W.: Prácticas de Física, 3.ª edición, pág. 666, Ed. Labor, Madrid, 1941.

4

El CAP: Trámite y exigencia

Por Guillermo QUINTAS ALONSO *

A los lectores de estas notas he de advertirles que me encuentro, al igual que otros muchos compañeros, en un momento de mi vida profesional en el que gozan de atención prioritaria cuantos problemas y situaciones se relacionan con la preparación y reciclaje de los profesores, tanto a nivel didáctico como de contenido. ¡Cuánto más agradable sería nuestra tarea y cuánto más grato podría ser el quehacer diario de quienes trabajan con nosotros! Sólo partiendo de este estado de ánimo se explica la aceptación de un compromiso: impartir la didáctica de la filosofía a un grupo de alumnos.

Concluido el curso del CAP he tenido noticia de la existencia de una encuesta pensada por el organizador del mismo; esta encuesta ha sido contestada por la mayoría de los asistentes. En verdad yo conocía las valoraciones de mis alumnos, pues en diversos momentos me habían facilitado de modo claro y sin tapujos sus opiniones; no obstante, he preferido recoger los datos de la encuesta y consignarlos junto con la misma para que sean conocidos de los lectores de esta revista.

Una lectura de la misma hace innecesaria la reflexión. Las respuestas y los totales hablan por sí mismos. Su lectura puede evocarnos a todos horas parecidas y juicios de valor similares. Todo en ella habla de la urgente necesidad de replantearse cuanto hace posible un resultado como el que arroja esta encuesta; un resultado que mucho me temo que es similar al de años pasados. Ninguna empresa invertiría un duro para obtener este balance. Si he decidido hacer públicas estas líneas es porque consideraba que de esta forma me veía libre del reproche que algún día pudiera llegar a lanzar contra mí: haber sido cómplice y haber favorecido con mi silencio la situación de progresivo deterioro que soporta el mundo docente. A mí me corresponde hacer pública mi opinión; a otros les corresponde la tarea de legislar y ejecutar.

Desde el inicio debe dejarse claro que la única motivación que ha llevado a la práctica totalidad de los alumnos a matricularse en el CAP no ha sido otra que el considerarlo como un trámite necesario, aunque incómodo y caro; necesario, pues es condición para firmar unas oposiciones que pueden solucionar la situación de paro y de paro sin perspectivas en que se encuentran. Es pues, claro que el CAP está alimentado por un gotero burocrático. Pueden alargar sus días quienes dirigen la educación de este país recurriendo a mantener en vigencia este precepto. Pero en tal caso es preciso que se cuestionen si los días de vida del CAP serán días de vitalidad, días en los que se mantiene cumpliendo la función para la que fue creado. Yo creo que no. Las estadísticas dicen que no. Los alumnos dicen que no. Pero siguen existiendo «sordos» que administran su sordera, porque de este modo consolidan sus intereses. Más que alargar «la vida» del CAP, lo que en el momento actual se está favoreciendo es su condena; condenado a «vivir» sin ser un curso de aptitud pedagógica.

Tal condena es tanto más lamentable cuando parece que es una opinión común de los futuros profesores el que no desean reproducir sobre otros la misma frustración que sintieron en sus años de bachillerato. El recuerdo del aburrimiento propio como el reconocimiento de la inutilidad de «los cursos filosóficos» del bachillerato alimentan la propia responsabilidad del universitario o postgraduado con que he estado en contacto; todo ello a pesar del negro porvenir que conlleva toda situación de paro generalizado en el sector. Situación que debería y podría ser atenuada si el gobierno contemplara las necesidades reales de cuantos desearían formarse en centros del Estado y de cuantos se están formando en centros del Estado.

Ahora bien, esta aceptación de sus futuras responsabilidades profesionales, razonada en base a dispares motivos y justificada desde diversas posiciones ideológicas, requiere un humus determinado. En caso contrario, es claro que esta actitud responsable de los alumnos del CAP viene a trocarse en irritación; una irritación que aumenta al sentirse «timados» y al ver defraudadas sus propias expectativas. Por ello nos pronunciamos por un replanteamiento total de este curso, cuya estructura y contenidos son conocidos de todos. Estructura que viene determinada por unas leyes que es preciso modificar; contenidos que son decididos por el profesor de turno (ver pregunta 2.3).

Este curso tiene un valor en sí, porque la enseñanza posee unas exigencias, porque la enseñanza sólo soporta improvisaciones a base de aumentar el número de fracasos escolares. Por tal razón este curso no puede tener el único valor que actualmente tiene; tampoco puede protegerse en la forma en que actualmente está protegido. La pugna seguida del divorcio que han mantenido Educación y universidades parece haber concluido; no sabemos si se ha tratado de un ajuste de cuentas entre sectores políticos o de un ajuste de los intereses educativos del país que día a día se veían perjudicados por tal divorcio. Hoy, desde una perspectiva de unidad y complementariedad, es preciso retomar este problema: la organización y financiación de este curso. Es claro que su reforma ha de pasar por un análisis *serio* y *decente* de la situación actual; no se puede resistir sin padecer rubor la lectura de algunos artículos publicados en el verano de 1979, por cuanto en ellos se hacía una valoración de los ICE que incluía la siguiente igualdad: tantos (y se facilitaban cifras que alcanzaban la decena de mil...) títulos de CAP expedidos, han sido otros tantos profesores formados. La igualdad se destruye cuando se leen encuestas como la que se adjunta a estas páginas. Otros ICE saben bien que podrían aducir otras similares. Bastaría para ello con que hubieran tenido el sincero propósito de autoevaluar su actividad. Autoevaluación que ha de fundarse en una actitud de rigor y humildad; nunca en actuaciones que sólo buscan la consolidación del propio y, en la mayor parte de los casos, personal poder.

(*) Catedrático de Filosofía del IB Alacauás.

Voy, pues, a permitirme aportar algunas orientaciones que estimo deberían estar recogidas en la nueva organización del CAP. Ante todo, es claro que este curso es necesario. Por tanto, es preciso fijar con toda nitidez la duración del mismo y el momento en que puede realizarse la matrícula. Pero, sobre todo, debe tenerse presente que no sólo basta con pensar un plan. Es preciso disponer previamente de un equipo de profesores que hayan discutido y programado el desarrollo de ese plan. Creo que tal plan debe considerar que no puede escindirse el CAP en dos cursos en el modo actual por cuanto ello conlleva una escisión entre la teoría y la práctica. Es más, el profesor que ha impartido la teoría nada tiene que ver con el que ha de dirigir y evaluar la práctica docente. Práctica que parece concebirse como «un saber estar en clase». Y éste no es el problema. Profesor de teoría, que en la mayor parte de los casos ignora y desconoce la situación profesional de sus alumnos, al igual que desconoce la situación de los alumnos de bachiller a los que va destinado su rosario de didácticas, de psicologías del aprendizaje, etc. Una disociación que sería merecedora de los conocidos textos renacentistas en que se criticaba, denostaba y ridiculizaba la actitud pretendidamente teórica de quien disertaba sobre el cuerpo humano sin haber realizado nunca una disección del órgano cuya descripción y funciones se describía; tarea esta menor y desconsiderada por aquel «teórico».

Si este curso es necesario, si requiere una dedicación, es claro que sólo deberá ser acometido por postgraduados. Cada seis postgraduados serían asignados a un profesor tutor, quien supervisaría de modo constante las prácticas, programaciones y resultados de su actividad. Tales prácticas, al igual que la preparación teórica necesaria para dirigir las, deberán ser adquiridas por el alumno del CAP recurriendo a «stages», a su trabajo personal y a conferencias o ciclos teóricos que requerirían la presencia de profesores especiales. Estos profesores, fundándose en su preparación científica, serían contratados para impartir estas sesiones teóricas. Pero se establecería la necesidad de tales sesiones teóricas, después de conocer la preparación teórica de los alumnos del CAP. Esto sería fácilmente determinable por las entrevistas que el profesor tutor pudiera mantener con sus tutorados. A su vez los profesores tutores, en grupo no superior a seis, deberían formar una unidad de trabajo, dirigidos por un profesor coordinador. El profesor coordinador, realizada la propuesta de los profesores tutores al director de los cursos del CAP, pasaría a dirigir un equipo que se traza de modo concreto un programa teórico, un programa de actividades prácticas y, a la vez, determina las actividades que ha de instrumentalizar el ICE para satisfacer esas exigencias teóricas de sus alumnos. Actividades teóricas que pueden variar en alto grado según fuere la especialidad del postgraduado, según hubiera sido las preferencias que éste haya desarrollado durante su etapa de formación universitaria, etc.

Cumplido el programa y concluido el curso se procedería a realizar una prueba en la que se midiera tanto los conocimientos teóricos adquiridos como también se debería valorar el material confeccionado por el alumno del CAP, así como las actividades y resultados obtenidos. Es claro, pues, que debe evitarse de entrada la masificación, así como el concebir un curso teórico igual para todos, sean cuales fueren sus respectivas especialidades. Hay exposiciones de teoría que son inútiles, porque ya son conocidas de un sector de alumnos; hay otras que son innecesarias, porque puede el propio alumno acceder a su conoci-

miento mediante la utilización de textos adecuados, que pueden ser sugeridos por su tutor; finalmente, pueden ser necesarias orientaciones que sólo algunos especialistas pueden explicar. Sólo entonces debe recurrirse a «la-clase-conferencia». Hoy este tipo de clase constituye el núcleo del CAP. A todos insatisface. ¿Por qué no retirar su actual concepción?

Es claro que esta concepción también introduce una nueva mecánica. Ha de funcionar el grupo de alumnos tutorados; deberá reunirse el grupo de tutores bajo la dirección de su coordinador y deberán reunirse los coordinadores con el organizador del CAP. Una mecánica de grupo viene a sustituir a la del teórico instalado en su propio aislamiento. Teóricos que nunca han manipulado el mundo docente y que en la mayor parte de los casos sólo nos presentan la revolución del retroproyector, de la ficha o el test sin llegar a cuestionar las situaciones de hecho que hacen inviables hasta esas «revoluciones». Teóricos que carecen de conexión con quienes han de aplicar unas doctrinas concretas a un programa y materia concretas, v. gr.: al de filosofía. Es preciso romper en todo momento con esa dualidad y por ello ha de prescindirse de la actual ordenación del CAP. La encuesta que reproducimos concede un estimable fundamento a la reorganización que proponemos. Reorganización que, en el decurso de varios años, contribuiría a formar el cuerpo de profesores necesarios para ulteriores proyectos.

Pero no es menos claro que una actividad de este tipo, prolongada a lo largo de un curso, debe ser valorada por la Administración. Valoración que ha de traducirse en una asignación en los presupuestos por cuanto es algo tan necesario para la enseñanza como las aulas. Valoración que ha de reflejarse en una legislación que reconozca la necesidad de estos estudios, pero que no los supervisa pues carece de fuerza moral para ello ya que no les ha prestado sino la atención que puede reflejar una línea del «BOE». La Administración ha de comenzar a valorar el trabajo de quienes realizan este curso, cuando este curso comience a realizarse. En tal situación, nadie debería ser contratado ni por la enseñanza estatal ni por la privada si carece de estos estudios. Y para aquellos que no lleguen a ser contratados es preciso reconocerles de otro modo su valor; bastaría con que se vieran libres de un ejercicio de oposiciones: de aquél en el que se valorase la memoria y programación que ésta debe incluir. La bochornosa situación, conocida por quienes hemos asistido a tribunales de oposiciones, de venta de memorias en los lugares en que los candidatos realizan el ejercicio de presentación ante un tribunal, es sólo consecuencia de la legislación actual. La memoria como el CAP se han convertido en trámites o en recursos para pactar accesos que dejan descontentos a muchos de los que acceden y a todos los que no acceden. Trámites, pero eso sí, se reconoce que son exigencias de la enseñanza. No basta con admitir y defender que son exigencias; es preciso impedir que se conviertan en trámites. Y si ya son trámites y, además, trámites molestos, es preciso retirar los para pasar a sustituirlos.

Es, por otra parte, lógico que el sistema de becas, matrículas gratuitas y cuantas ayudas se dan al estudio se pongan en práctica para favorecer la realización de este proyecto propuesto. De la encuesta que se presenta (pregunta 5) se desprende que el ICE posee una infraestructura suficiente; de la pregunta número 6 se deduce que carece de instalaciones adecuadas, pero que dentro del proyecto propuesto no deberían ser mastodónticas, pues se rechaza de plano

la masificación: un coordinador se reunirá a lo sumo con sus seis tutores y con los 36 alumnos que coordina a través de sus tutores. De la pregunta 2 y 2.3 se desprende la necesidad de estructurar un grupo de trabajo. De la pregunta 4 podemos concluir que, establecida su obligatoriedad, será necesario comarcalizar el proyecto; lo cual es absolutamente viable dentro del modelo expuesto. Finalmente hemos de decir que no reproducimos las expresiones que figuran en el apartado de observaciones por cuanto sólo contribuiríamos a dar una expresividad excesiva a alguna de las afirmaciones y juicios de valor que el actual CAP merece para quienes lo sufren.

Esperamos que el Ministerio, ahora ya con Ciencia, proceda a cuestionarse este curso. Pero es claro que los círculos de poder tienen nombres cuando se sientan en las mesas ovaladas donde se confeccionan los borradores iniciales. A estos tales cabe decirles que han tenido durante años en sus manos algo que hoy ya no es nada: el CAP. Quien dirige la puesta en práctica de este curso en Valencia ha tenido la sensatez de preguntar; otros prefieren aislarse en sus torres de poder donde son defendidos por burócratas curtidos en la prebenda. En el momento actual se nos dice que «el sistema educativo no puede concebirse como un conjunto de etapas superpuestas, sin relación entre sí, sino como una unidad coherente, integrada verticalmente», ya se ha hecho público que es preciso congratularse porque se ha tomado conciencia de «las nuevas pautas de coordinación entre los niveles básicos y medios con las universidades» (*El País*, pág. 25,

13 de marzo de 1981). Con todo y a pesar de éstas y otras promesas y observaciones realizadas por el Ministro de Educación y Ciencia, como las efectuadas con motivo de la mesa sobre «Calidad de la Enseñanza Pública» (*Revista de Bachillerato*, núm. 15, págs. 80-81), aún no he borrado de mi consideración el que el Ministerio es un basilisco de la más pura cepa: antes de verse a sí mismo, lo cual conllevaría la desaparición de gran parte de su forma de proceder, prefiere traspasar competencias que aún no han cuajado en el propio Ministerio, v. gr.: formación del profesorado al gobierno autónomo vasco.

Por lo que se refiere al CAP ha llegado, como mínimo, el momento de evitar un trámite caro, inoperante dentro de su estructuración y funcionamiento actuales y, en consecuencia, innecesario. Al borrar tal planteamiento, esperamos que comience a ponerse en práctica parte de la filosofía que expresaba el Ministro: «el sistema educativo deja de concebirse como un conjunto de etapas superpuestas». Creo que respecto del CAP habría que comenzar por aplicar una filosofía que utilizó en alguna sesión solemne el señor González Seara, pero que siendo Ministro de Universidades e Investigación no aplicó a este curso, aunque este curso no dudó en utilizarlo, como algún conspicuo rector de Universidad, para justificar la pervivencia de los ICE; esa filosofía es de lo más clarividente: Cabría decir que la ruina del CAP «no va a provenir de ensayar fórmulas nuevas, sino de querer mantener a toda costa una estructura caduca» (*El País*, 29-1-81).

Análisis de actividades de formación del profesorado. Curso de aptitud pedagógica

CUESTIONARIO

Le presentamos un cuestionario cerrado y anónimo. Lea atentamente cada pregunta y las posibles respuestas. Deberá usted marcar con una cruz la respuesta que elija. Por favor conteste a todas las preguntas. Cuando lo estime conveniente puede elegir más de una alternativa en la pregunta señalada con un asterisco (*). Observará que en el cuestionario existen ítems con doble respuesta que hacen referencia a materias generales y a didácticas especiales, siendo necesario dar respuesta a ambas.

RESUMEN GENERAL: 1.050 matriculados, 758 encuestados (73 %).

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

1. Didáctica especial, ¿cuál ha cursado?

1. Matemáticas	()
2. Física y Química	()
3. Ciencias Naturales	()
4. Geografía e Historia	()
5. Dibujo	()
6. Francés	()
7. Inglés	()
8. Lengua y Literatura	()
9. Filosofía	()
2. Ejerce la docencia?

1. Sí	88 (11 %)
2. No	669 (87 %)
No contestan	11 (2 %)
3. ¿Está cursando el 5.º curso de su especialidad?

1. Sí	383 (49,8 %)
2. No	382 (49,7 %)
No contestan	3 (0,5 %)

4. Para asistir al CAP, ¿ha tenido que desplazarse de la localidad donde habitualmente desempeña su función?

1. Sí	321 (41,8 %)
2. No	438 (57 %)
No contestan	9 (1,2 %)
5. ¿Recibió la documentación con instrucciones y a tiempo antes de celebrarse el CAP?

1. Sí	714 (92,9 %)
2. No	32 (4,1 %)
No contestan	22 (3 %)
6. Las condiciones ambientales en que se ha desarrollado el CAP le han resultado:

1. Muy adecuadas	4 (0,5 %)
2. Adecuadas	173 (22,5 %)
3. Poco adecuadas	291 (37,9 %)
4. Inadecuadas	285 (37,1 %)
No contestan	15 (2 %)

B) ASPECTOS DIDACTICOS

1. CONTENIDO, OBJETIVOS, ACTIVIDADES

1.1. Según su criterio, el CAP ha sido:

Materias generales		Didáctica especial	
486 (63,2 %)	1	Muy teórico	1 112 (14,5 %)
203 (26,4 %)	2	Predominantemente teórico	2 139 (18,1 %)
19 (2,4 %)	3	Teórico-práctico	3 314 (40,8 %)
3 (0,4 %)	4	Predominantemente práctico	4 109 (14,2 %)
1 (0,1 %)	5	Muy práctico	5 30 (3,9 %)
56 (7,5 %)		No contestan	64 (8,5 %)

1.2. Los contenidos del curso han sido explicados por el(los) profesor(es) de un modo:

Materias generales		Didáctica especial
501 (65,5 %)	1 General	1 221 (28,7 %)
30 (3,9 %)	2 Operativo	2 382 (49,7 %)
162 (21,1 %)	3 No lo sabe con seguridad	3 93 (12,1 %)

1.3. El desarrollo de los contenidos del curso, ¿ha sido ordenado y lógico?

Materias generales		Didácticas especiales
15 (1,9 %)	1 Totalmente	1 90 (11,7 %)
146 (19 %)	2 Suficientemente	2 354 (46,1 %)
261 (33,9 %)	3 Sólo en parte	3 184 (23,9 %)
303 (39,4 %)	4 Apenas	4 103 (13,4 %)
43 (5,8 %)	No contestan	37 (4,9 %)

1.2. Por los conocimientos que usted tenía de la materia del curso, éste le ha resultado ser un curso de:

	M. generales	D. especial
1. Iniciación en la materia	579 (75,4 %)	348 (45,3 %)
2. Actualización en la materia	54 (7 %)	218 (28,3 %)
3. Profundización en materia	9 (1,1 %)	80 (10,4 %)
4. Especialización en la materia	2 (0,2 %)	30 (3,9 %)
No contestan	124 (16,3 %)	92 (12,1 %)

1.5. ¿Ha echado usted en falta orientación y ejercitación práctica de aspectos básicos del programa del curso?

	M. generales	D. especial
1. Sí	588 (76,5 %)	395 (51,4 %)
2. No	61 (7,9 %)	277 (36 %)
3. No es aplicable	62 (8 %)	28 (3,6 %)
No contestan	57 (7,6 %)	68 (9 %)

1.6. A su juicio, ¿los objetivos del curso (capacitación pedagógica para la enseñanza) se han alcanzado?

	M. generales	D. especial
1. Plenamente	8 (1 %)	67 (8,7 %)
2. Parcialmente	131 (17 %)	391 (50,9 %)
3. Escasamente	549 (71,4 %)	258 (33,6 %)
No contestan	80 (10,6 %)	52 (6,8 %)

1.7. ¿Cree que lo adquirido en este curso es útil y aplicable en tu futuro trabajo como profesor de BUP?

1. Más de lo que esperaba	34 (4,4 %)
2. Lo que esperaba	179 (23,3 %)
3. Escasas aplicaciones	272 (35,4 %)
4. Nulas aplicaciones	210 (27,3 %)
No contestan	115 (15,1 %)

1.8. Las actividades realizadas a lo largo del curso le parecen:

1. Adecuadas	117 (15,2 %)
2. Inadecuadas	254 (33 %)
3. No ha lugar	282 (36,7 %)
No contestan	115 (15,1 %)

2. PROFESORADO

2.1. Identifique usted con la cruz correspondiente las situaciones que a lo largo del curso han resultado:

2.1.1. Materias generales

		Sicología evolutiva			
311 (40,5 %)	NC	224 (29,2 %)	1 Exposición del profesor	1	223 (30,3 %)
108 (14 %)	NC	420 (54,8 %)	2 Coloquio sobre exposición	2	240 (31,2 %)
25 (3,2 %)	NC	450 (58,7 %)	3 Trabajo individual	3	293 (38,1 %)
		Didáctica general			
309 (40,2 %)	NC	217 (28,3 %)	1 Exposición del profesor	1	242 (31,5 %)
59 (7,6 %)	NC	418 (53,6 %)	2 Coloquio sobre exposición	2	298 (38,8 %)
26 (3,3 %)	NC	444 (57,9 %)	3 Trabajo individual	3	298 (38,8 %)
		Organización y legislación			
286 (37,2 %)	NC	229 (29,9 %)	1 Exposición del profesor	1	253 (32,9 %)
35 (4,5 %)	NC	446 (58,2 %)	2 Coloquio sobre exposición	2	287 (37,3 %)
35 (4,5 %)	NC	467 (60,9 %)	3 Trabajo individual	3	266 (34,6 %)

2.1.2. Didáctica especial

376 (48,9 %)	NC	188 (24,6 %)	1 Exposición del profesor	1	204 (26,5 %)
376 (48,9 %)	NC	307 (40,1 %)	2 Coloquio sobre exposición	2	85 (11 %)
182 (23,7 %)	NC	463 (60,3 %)	3 Trabajo individual	3	123 (16 %)

2.2. La capacidad de exposición del profesorado ha sido:

	M. generales	D. especial
1. Muy buena	11 (1,4 %)	149 (19,4 %)
2. Buena	258 (33,6 %)	444 (57,8 %)
3. Deficiente	274 (35,6 %)	57 (7,4 %)
4. Nula	110 (14,3 %)	36 (4,6 %)
No contestan	115 (15,1 %)	82 (10,8 %)

2.3. Si el curso ha sido impartido por varios profesores, ¿se ha visto en ellos una labor de equipo?

1. Sí	115 (14,9 %)
2. No	563 (73,3 %)
No contestan	90 (11,8 %)

3. EVALUACION

3.1. *¿Considera positiva la evaluación continua realizada después de cada sesión, a modo de resumen, esquema o guión?*

1. Si	121 (15,7 %)
2. No	593 (77,2 %)
No contestan	54 (7,1 %)

3.2. *El carácter obligatorio de dicha evaluación, ¿le ha ayudado a sistematizar los contenidos?*

1. Si	103 (13,4 %)
2. No	523 (68,1 %)
No contestan	142 (18,5 %)

3.3. *Hubiera preferido que la evaluación:*

1. No fuera obligatoria y hacer examen	16 (2 %)
2. Hacerla globalmente al final de cada núcleo	250 (32,5 %)
No contestan	502 (65,5 %)

COLECCION LEGISLATIVA



INDICE ANALITICO 1940-1975
(tomos I y II)

INDICE CRONOLOGICO 1 940-1975
(tomo III)

Cuatro mil páginas en las que se sistematizan casi diez mil disposiciones sobre la materia educativa. Un instrumento útil de conocimiento en el profuso y complicado campo de las disposiciones relativas a la enseñanza durante el período 1940-1975.

Encuadernados en guaflex, color verde.
Precio de los tres volúmenes: 6.000 ptas.

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia



Venta en:

— Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. — Paseo del Prado, 28. Madrid-14.
— Edificio del Servicio de Publicaciones. Ciudad Universitaria, s/n. Madrid-3. Teléfono: 449 67 22.

5

Dos soluciones ingeniosas al problema de la duplicación del cubo

Por Vicente MEAVILLA SEGUI (*)

Cuenta la leyenda que, estando los atenienses —allá por el año 430 antes de Jesucristo— azotados por la peste, acudieron al Oráculo de Delfos con el ánimo de encontrar el remedio que eliminase tamaña calamidad. El dios Apolo les indicó que, a tal efecto, deberían construir un altar doble del que, por aquellas fechas, le estaba dedicado (advertimos que la forma de dicho altar era cubica).

Aparentemente dicha petición no ofrecía dificultad alguna; sin embargo, y teniendo presente que en la mayoría de las escuelas de geómetras griegos tan sólo se utilizaban dos instrumentos: la regla y el compás, todos los intentos para determinar (con la única ayuda de estas «herramientas») la arista del cubo de volumen doble que el de uno dado resultaron infructuosos.

Hicieron falta muchos siglos para que se pudiese demostrar la imposibilidad de resolver este problema haciendo uso, exclusivamente, de estos medios.

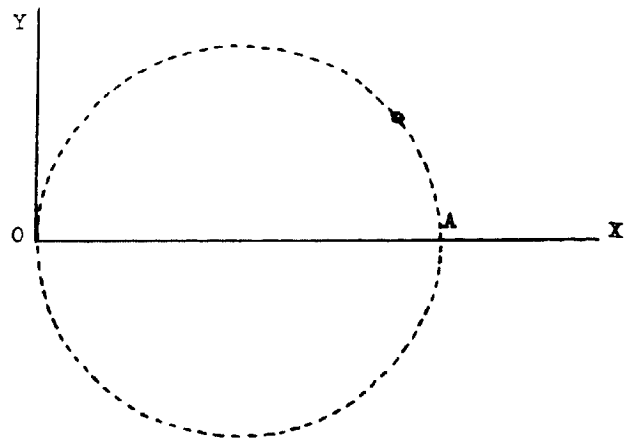


Figura 2

En este artículo expondremos dos métodos (con menos restricciones) que conducen a una respuesta satisfactoria a la recomendación que, en su día, hizo Apolo a los atemorizados atenienses.

Creemos, sinceramente, que este par de soluciones deberían poder ser asimiladas por cualquiera de nuestros estudiantes de COU; con este convencimiento escribiremos las líneas siguientes.

I. PROCEDIMIENTO DE DIOCLES

A Diocles (siglo II antes de J. C.) se debe la «invención» de la cisoide que lleva su nombre. Veamos cómo está definida dicha curva.

En una circunferencia de radio a , sea OA uno de sus diámetros. Consideremos la tangente (r) por A a dicha curva, y una secante (s) cualquiera pasando por O . Pues bien, el punto R , tal que $d(O, R) = d(P, Q)$, pertenece a la cisoide. (Ver figura 1.)

Para determinar la ecuación de la cisoide de Diocles, elijamos como ejes cartesianos OX y OY , la semirrecta que teniendo por vértice el punto O contiene al A , y la perpendicular a ella por O . (Ver figura 2.)

Con este convenio resulta inmediato que las ecuaciones de la circunferencia, de la tangente r y de una

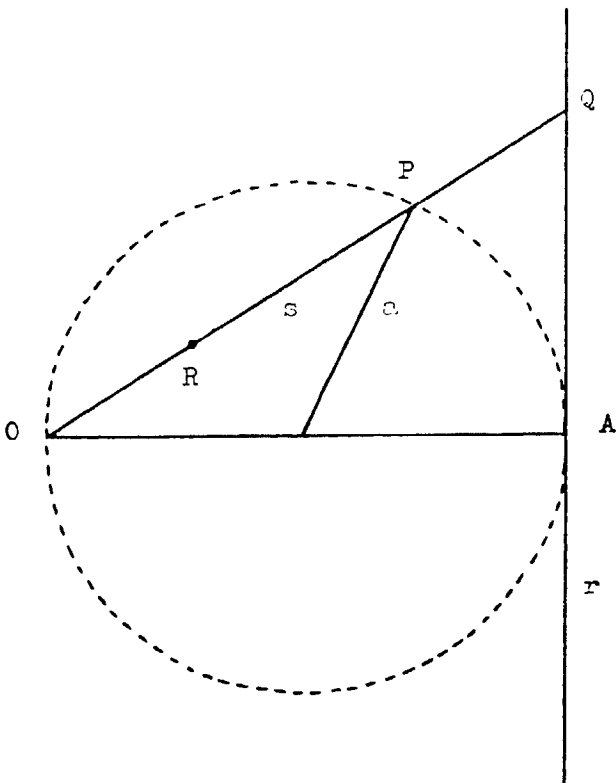


Figura 1

(*) Profesor Agregado de Matemáticas del Instituto de Bachillerato «José Ibáñez Martín» de Teruel.

secante arbitraria s (pasando por O) son, respectivamente:

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 - 2ax &= 0 \\x &= 2a \\y &= mx\end{aligned}$$

Además, las coordenadas de Q —punto de intersección de r y s — son $(2a, 2am)$, y las de P —punto común a la circunferencia y a la secante— verifican el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 - 2ax &= 0 \\y &= mx\end{aligned}$$

De aquí, fácilmente, se deduce que:

$$P\{2a(1 + m^2), 2am(1 + m^2)\}$$

Como la distancia entre P y Q viene dada por la expresión:

$$d(P, Q) = \sqrt{[2a - 2a(1 + m^2)]^2 + [2am - 2am(1 + m^2)]^2} = \sqrt{4a^2m^4(1 + m^2)}$$

es evidente que el punto R de la cisoide se encontrará, simultáneamente, en la circunferencia de centro O y radio $d(P, Q)$, y en la secante s .

Resolviendo el sistema:

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 &= 4a^2m^4(1 + m^2) \\y &= mx\end{aligned}$$

y teniendo en cuenta la elección de los ejes cartesianos, se obtiene —sin problema alguno— que:

$$R\{2am^2(1 + m^2), 2am^3(1 + m^2)\}$$

Por tanto, las ecuaciones paramétricas de la cisoide de Diocles son:

$$x = 2am^2(1 + m^2) \quad y = 2am^3(1 + m^2)$$

Eliminando m , entre estas dos igualdades, llegamos —finalmente— a la expresión:

$$x^3 = y^2(2a - x)$$

que es la ecuación que estábamos buscando.

En la figura 3 hemos representado la gráfica de dicha función.

Estamos ya en condiciones de abordar, con garantías de éxito, el problema de la duplicación del cubo.

Tomemos como longitud del lado del cubo dado la unidad. Entonces, la cisoide (relativa a la circunferencia de diámetro igual a 1) tendrá la ecuación:

$$x^3 = y^2(1 - x) \quad (1)$$

Observemos, acto seguido, que las rectas:

$$y = mx \quad (2)$$

$$y = m^2(1 - x) \quad (3)$$

—donde m es un número real cualquiera— se cortan en un punto de la curva (1).

En efecto:

Eliminando m entre (2) y (3), resulta:

$$y = \frac{y^3}{x^3}(1 - x)$$

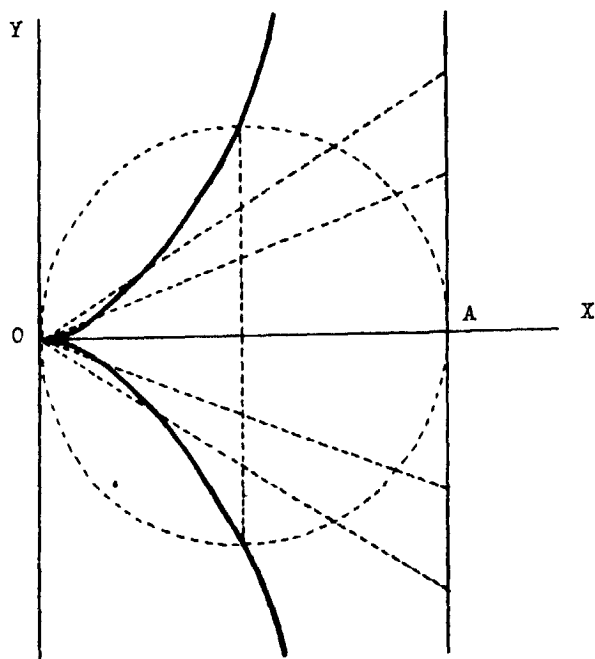


Figura 3

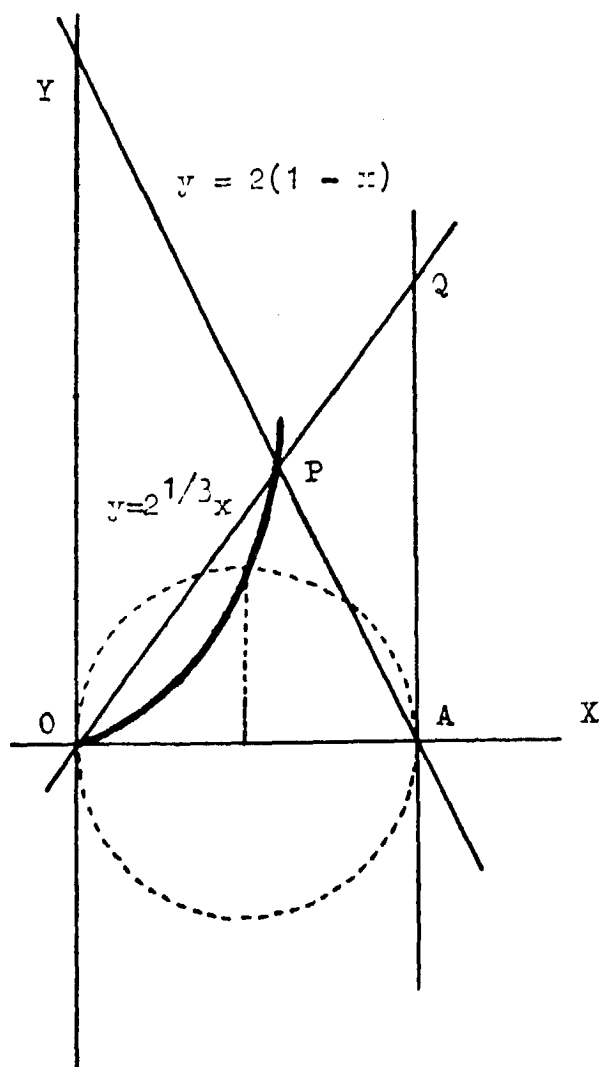


Figura 4

de donde:

$$x^3 = y^2 (1 - x)$$

Dicho en otras palabras:

El lugar geométrico de los puntos de intersección de las rectas (2) y (3) es la cisoide de Diocles.

Con esto, haciendo $m^3 = 2$ [en cuyo caso (3) toma la forma: $y = 2(1 - x)$], es obvio que la recta que pase por O y P —punto común a la cisoide y a la recta $y = 2(1 - x)$ — tendrá por ecuación $y = 2^{1/3}x$. (Ver figura 4.)

Por tanto:

$$QA = 2^{1/3}$$

Hemos determinado, pues, la arista del cubo del volumen doble que el del dado.

II. PROCEDIMIENTO DE ARQUITAS

Arquitas —año 400 antes de J. C. (?)— dio una bellísima solución al problema de la duplicación del cubo utilizando superficies de revolución. Su construcción consistía, esencialmente, en:

Sobre el diámetro OA de la base de un cilindro recto —y perpendicularmente a ella— construyamos una semicircunferencia (d) de radio $a (= OA/2)$ y hagámosla girar alrededor de la generatriz del cilindro, que pasa por O. En dicho movimiento, d describe una superficie de revolución que corta al cilindro según una curva alabeada (c).

Consideremos un cono recto de eje OA y semiángulo en el vértice (O) de 60° . Pues bien, el punto P (intersección de la curva c con dicho cono) es tal que la proyección del segmento OP sobre la base del cilindro está con el radio a en la misma razón que el lado del cubo buscado y la arista del cubo dado.

Estudiemos, detenidamente, haciendo uso de la geometría analítica —desconocida, naturalmente, por Arquitas— la corrección de este método.

Para ello, elijamos el sistema de coordenadas cartesianas OXYZ tal como se indica en la figura 5.

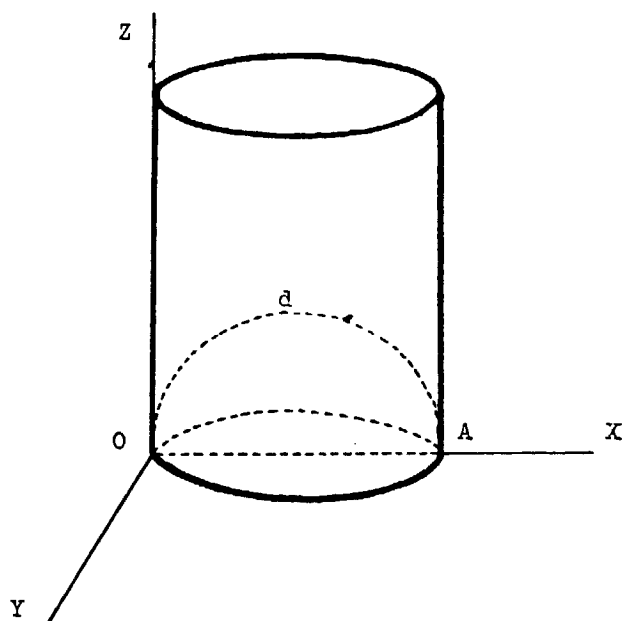


Figura 5

Cualquier plano vertical w' , pasando por OZ, cortará al cilindro según una generatriz (g), y a la superficie engendrada por d (toro) en una semicircunferencia (s). El punto M, común a s y g , pertenecerá a la intersección del cilindro con el toro.

Utilizando ciertas nociones elementales de geometría descriptiva, nos proponemos obtener las proyecciones sobre los planos OXZ y OXY de un punto de c . Este logro nos permitirá la deducción de una propiedad interesante en la que nos apoyaremos más adelante.

Para simplificar, consideraremos únicamente aquellas porciones de superficie —cilíndrica y toroidal— contenidas en la región del espacio determinada por los sentidos positivos de los ejes OX, OY, OZ.

Abatiendo el plano horizontal OXY sobre el vertical OXZ, el cilindro de diámetro OA se proyecta en ellos según una semicircunferencia (e) y dos rectas paralelas —una de las cuales coincide con el eje OZ— respectivamente (figura 6).

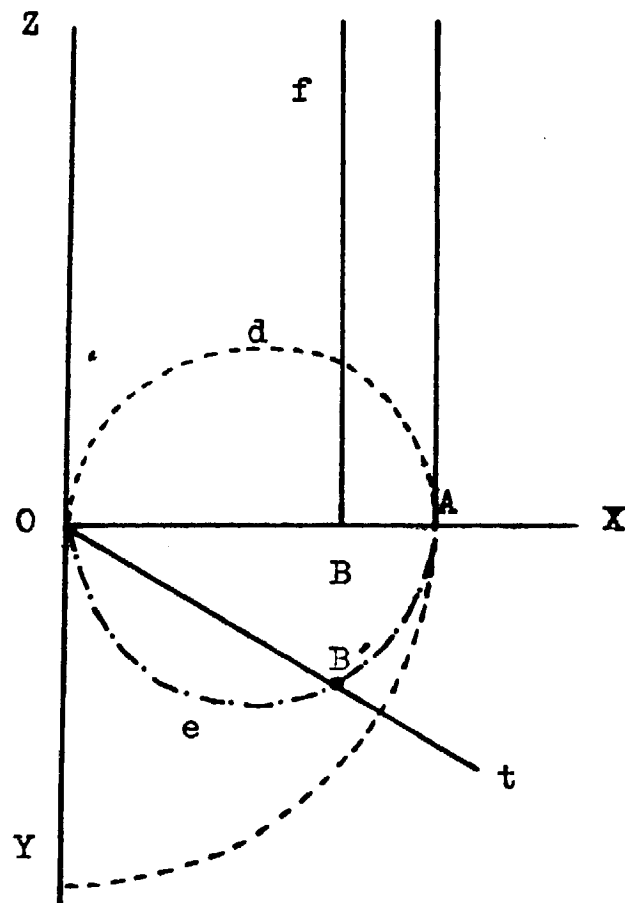


Figura 6

Al mismo tiempo, la traza horizontal del toro es un cuadrante de la circunferencia de centro O y radio OA, y la proyección vertical de dicha superficie es la semicircunferencia d .

Resulta claro, que si t representa la intersección de un plano vertical pasando por OZ con OXY, el punto B' común a t y e es la proyección horizontal de la generatriz en la que se cortan el cilindro y dicho plano (la traza vertical de esta generatriz es la recta f).

En consecuencia, B' será —también— la proyección horizontal de un punto perteneciente a la curva alabeada c .

¿Cómo podríamos determinar la proyección vertical de dicho punto?

Mediante un giro conveniente podemos hacer coincidir el plano vertical (de traza horizontal t) con el OXZ . Con esto, es evidente que A' se transforma en el punto A y B' en B_1 . Además, la generatriz proyectada en B' será la recta h , que corta a d en B_2 . (Ver figura 7.)

Resulta, pues, claro que deshaciendo el giro obtendremos la proyección vertical B' del punto P perteneciente a la intersección del cilindro y el toro.

En los triángulos rectángulos OB_1A y $OB'A$ se verifican, respectivamente, las dos igualdades siguientes:

$$OB_1^2 = OB_1 \times OA = OB' \times 2a \quad (1)$$

$$(OB')^2 = OB \times OA = OB \times 2a \quad (2)$$

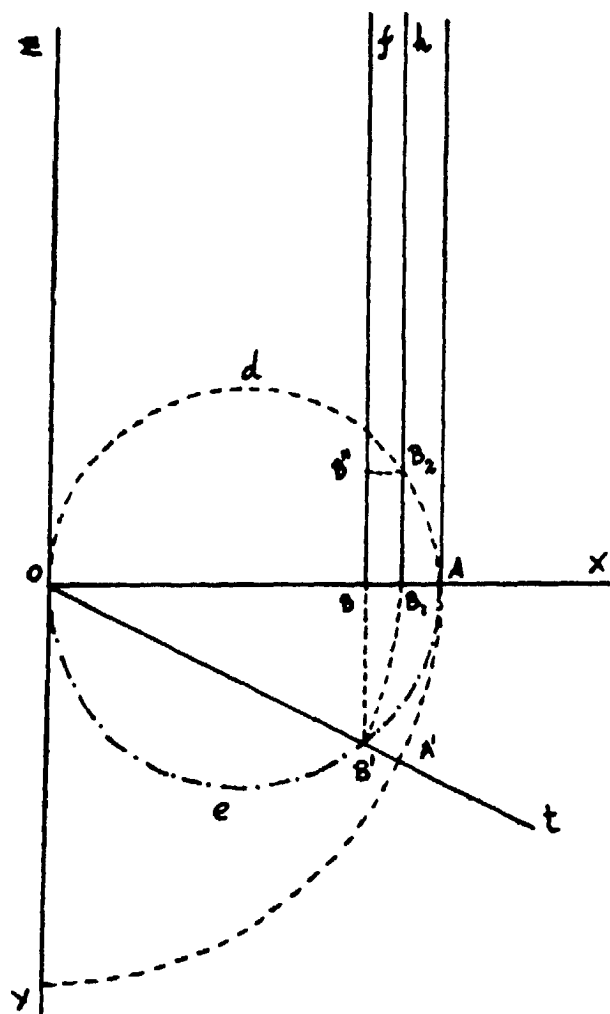


Figura 7

Suponiendo que el segmento OP forma con el eje OX un ángulo θ , no hay argumento que nos impida admitir que el coseno de θ sea igual a $b/2a$.

Con esta hipótesis, es obvio que:

$$\cos \theta = \frac{OB}{OP} = \frac{OB}{OB_2} = b/2a \quad (\text{ver figura 8})$$

de donde:

$$OB \times 2a = b \times OB_2 \quad (3)$$

De (2) y (3) resulta que:

$$(OB')^2 = b \times OB_2$$

o bien:

$$OB'/b = OB_2/OB' \quad (4)$$

Además (1), puede escribirse en la forma:

$$2a \cdot OB_2 = OB_2/OB' \quad (5)$$

A partir de (4) y (5) llegamos a:

$$2a \cdot OB_2 = OB_2/OB' = OB'/b \quad (6)$$

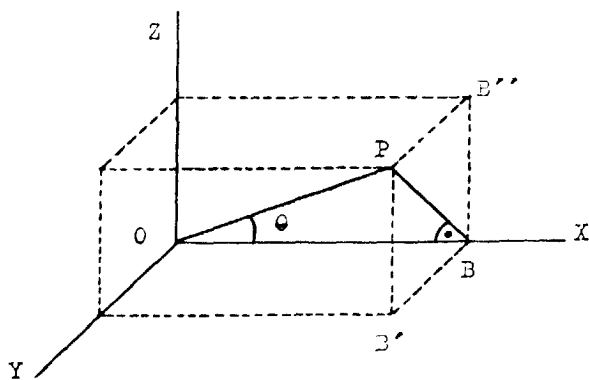


Figura 8

Este resultado puede traducirse en los siguientes términos:

Si P es un punto común al cilindro y al toro, la longitud del segmento OP y la de su proyección sobre el plano OXY son medias proporcionales entre $2a$ y b .

Resulta claro, apoyándonos en las consideraciones precedentes, que si el ángulo θ tiene una amplitud de 60° entonces:

$$(OB')^3 = 2$$

en cuyo caso OB' sería la arista del cubo de volumen doble al de lado 1.

Teniendo presente que, en esta situación, P pertenecería —además— a un cono de vértice O , eje OA y semiángulo en O de 60° , resulta que el método del pitagórico Arquitas resuelve, ciertamente, el problema de la duplicación del cubo.

BIBLIOGRAFIA

- NICOLAS DE UGARTE:** Algo sobre los tres problemas principales, insolubles con el solo auxilio de la regla y el compás ordinario. *Revista de la Real Academia de Ciencias*. Tomo XV, número 8. Febrero de 1917.
- W. W. ROUSE BALL:** *Histoire des Mathématiques*.
- J. REY PASTOR, LUIS SANTALO y M. BALANZAT:** *Geometría Analítica*.
- JOSE BABINI:** *Historia sucinta de las Matemáticas*.
- JAMES R. NEWMAN:** *SIGMA: El mundo de las Matemáticas*.



La Física en la Naturaleza

Por Jesús AMADO MOYA (*)

La Física nace de la Naturaleza, de su observación, y a ella vuelve, en cierto modo, en forma de aplicaciones técnicas. Entre ambos estadios transcurre el largo proceso de las hipótesis, deducciones, experimentación y leyes físicas. Este ciclo de desarrollo de cada una de las ramas de la Física (y lo mismo podríamos indicar de la Química) podemos seguirlo, paso a paso, en el estudio de los ultrasonidos, intuitivos ya en el siglo XVIII por el italiano Spallanzani y el suizo Jurine en sus observaciones de los murciélagos, y culminados en el SONAR, por citar una aplicación concreta de los mismos.

¿Por qué no aprovechar esta relación íntima de la Naturaleza con las ciencias físico-químicas para fines didácticos? La experimentación me ha demostrado que pueden conseguirse fácilmente de esta forma tres grandes valores: 1) Captar la atención del alumno durante la clase, al abandonar la aridez de una explicación con referencias amenas al mundo de la Naturaleza. 2) Aportar relaciones con otras ramas de las Ciencias de la Naturaleza, concretamente con el entorno de la Biología, de los seres vivos. 3) Finalmente, suscitar el interés del alumno por la asignatura.

Sin más preámbulos paso a desarrollar el presente trabajo, que, en esencia, va a ser una revisión de alguna de las ramas de la Física en su relación con el mundo de los seres vivos, y a un nivel que considero asequible para alumnos de nuestros Centros de Bachillerato.

MECANICA

En primer lugar podríamos preguntarnos de qué modo está relacionado el tamaño de una estructura con su función, desde el punto de vista biológico. En palabras más concretas, ¿es posible tener una sola célula del tamaño de una hormiga, o una hormiga de tamaño humano, o viene determinados los tamaños de estas estructuras por su función? Estas son cuestiones de *escala*. Ciertas propiedades físicas de un cuerpo dependen del volumen y otras dependen del área. La razón de tales propiedades dependerá, por lo tanto, del tamaño del cuerpo. Así, el peso de un animal depende de su volumen, pero la fuerza depende del área de la sección transversal de sus músculos. Esto nos llevaría al hecho de que una hormiga de tamaño humano no es una criatura biológicamente viable, puesto que sólo podría levantar $1/48$ de su peso, o sea, no podría ni siquiera levantar sus propias patas para subir encima de pequeños obstáculos.

Otro hecho puede ser de utilidad, y es el sencillo análisis mecánico de la carrera de un animal, obteniéndose una expresión matemática asequible para alumnos de tercero de BUP y que nos relaciona la velocidad del animal con la fuerza media ejercida por los músculos de sus patas, la masa de la pata y su distancia de contracción. Sorprendentemente, tal relación es aplicable a animales de tamaño comprendido entre el conejo y el caballo. Al mismo tiempo, nos muestra por qué los animales especialmente rápidos

(los pura sangre, ciervos o galgos) poseen patas extraligeras y músculos de la pata extralargos.

Finalmente puede realizarse un análisis energético de diversos movimientos o ejercicios en animales diferentes. Tales estudios —repito— son de fácil comprensión. Hallaríamos explicación así al hecho de que el corazón de un animal grande late más despacio que el corazón de uno pequeño; que un mamífero grande pueda permanecer bajo el agua más tiempo que uno pequeño; o qué tamaño es preciso que posea un ave para permanecer en vuelo estacionario.

FLUIDOS

Numerosas realidades hallamos en los seres vivos que se encuentran relacionados con el estudio de los líquidos y gases.

Podríamos considerar, en primer lugar, el fenómeno de flotación. Conviene aquí deshacer los equívocos acerca de la vejiga natatoria de los peces, todavía existente en ciertos libros. Tal órgano posee paredes exentas de fibras musculares, por lo que sus cambios de volumen son totalmente pasivos, independientes de la voluntad del pez. La función hidrostática de la vejiga natatoria es la conservación del equilibrio cuando el pez está inmóvil, pero un equilibrio inestable. Fuera de ciertos límites el pez no puede hallarse en equilibrio a una profundidad dada. Su fácil explicación desde el punto de vista físico resulta de gran interés para el alumno.

Dentro del concepto de la presión, ¿por qué no dar los valores de la presión sanguínea en el hombre a lo largo del ciclo corazón-aorta-arterias capilares?

Asimismo pueden darse, junto con las diferencias de presión sanguínea por diferencia de altura, explicaciones al hecho frecuente de la sensación de mareo que experimentan algunas personas al incorporarse rápidamente, pasando de una posición tendida a otra erguida.

En el estudio de flujo de fluidos puede analizarse la caída de presión en la sangre al ir ramificándose desde la aorta a los capilares, así como las velocidades medias que poseen en tales conductos. Por supuesto, no puede dejar de estudiarse la resistencia del sistema circulatorio al flujo sanguíneo y su incidencia en la hipertensión, arterioesclerosis, etc.

Pueden compararse valores de presión sanguínea en diferentes animales y su relación con el peso, así como el trabajo realizado por el corazón de dichos animales. Hallaríamos que nuestro corazón realiza aproximadamente el mismo trabajo que el del caracol, trabajando el de la rana tres veces más intensamente, el del conejo cinco veces más y el del ratón doce veces más.

(*) Catedrático de Física y Química del IB «P. Moret», de Pamplona.

La hipertensión, tan peligrosa para nuestro organismo, constituye el arma defensiva del lagarto frinosomo, que vive en los desiertos mejicanos. Ante una amenaza externa, la sangre, a una presión anormalmente alta, llena las crestas, las púas y otras excrescencias de la cabeza y de distintas partes del cuerpo, haciendo que aumenten sus dimensiones, que se enderezcan y que cambien de color, dándole al animal un aspecto terrible. Más aún, si es preciso los pequeños vasos de la membrana nictitante del ojo no resisten y estallan, brotando la sangre por los ángulos de los ojos al encuentro del enemigo, en una rociada de hasta metro y medio de alcance.

Finalmente, y dentro de este capítulo, no debemos dejar de estudiar la respiración subacuática, con el problema de la disolución del nitrógeno en la sangre en proporciones tóxicas, así como la eficaz solución de la sustitución del nitrógeno por helio como gas inerte.

CALOR Y TEMPERATURA

Podemos hablar en este apartado de la sensibilidad de las funciones biológicas a la temperatura y de cómo los diversos animales emplean la evaporación como medio principal para mantener la temperatura del cuerpo constante.

Se pueden dar las cifras de agua eliminada diariamente por el organismo humano en forma de sudor, tanto en época invernal como estival. Asimismo, la razón física de la imposibilidad de beber agua de mar.

La detección térmica en ciertos animales constituye un tema de gran interés. Mientras que en la piel del hombre la densidad de terminaciones nerviosas termosensibles es de 3 por centímetro cuadrado, en la foseta facial de la serpiente de cascabel se eleva a 150.000 por centímetro cuadrado, lo que supone suficientemente una cantidad de calor de $2 \cdot 10^{-5}$ calorías por centímetro cuadrado para ser activado el detector térmico. En otras palabras, una serpiente puede distinguir a una distancia bastante grande objetos cuya diferencia de temperatura con los alrededores sea sólo de 0,1 grados. La atracción de los mosquitos reside también en las corrientes de convección de los organismos simultáneamente húmedos, como el cuerpo humano.

DISOLUCIONES

Aunque acabamos de citar el problema de deglución de agua salada, aún hay otras muchas facetas que pueden traerse a colación dentro de este capítulo de las disoluciones.

La expulsión de sales por el organismo precisa de grandes cantidades de agua dulce. ¿Dónde encuentran los animales marinos, o los que viven en los desiertos, el agua dulce? Fundamentalmente, por presión osmótica. Mientras que en el agua dulce tal presión es prácticamente nula, en la sangre y en los líquidos tisulares de los peces éste alcanza valores de 6 a 10 atmósferas. Con esa diferencia de presión el agua penetra al organismo de los peces de agua dulce. Pero ¿y los marinos? En el agua de mar la presión osmótica es de 32 atmósferas. Por ello, ciertos seres marinos, como el tiburón y las rayas, mantienen en la sangre una concentración anormal alta de una sustancia —urea—, con lo que su presión osmótica resulta superior a la del agua del mar.

Pero, ¿y los animales desérticos de dónde extraen el agua? Pues algunos del aire húmedo y del rocío. En efecto, la rata marsupial recoge semillas completamente secas (de presión osmótica 400 a 500 atmósferas) que entierra en cuevas profundas y que absorberán la más pequeña cantidad de humedad que exista. Sólo entonces se alimentará con ellas.

Otros muchos animales poseen reserva de agua en las grasas. Recordemos que de un gramo de hidrato de carbono se obtienen 0,56 gramos de agua, mientras que de las grasas se obtienen 1,07 gramos. Todos los habitantes de las estepas áridas y desiertos (serpientes, lagartos, camellos, jirafas, avestruces) poseen la propiedad de acumular grandes cantidades de grasa. Las reservas de grasa de un camello pueden llegar a ser de 120 kilos.

ACUSTICA

Ciertamente constituye el apartado sobre el cual más podríamos detenernos. Procuraré resumirlo lo más posible.

Mientras el oído humano capta sólo frecuencias comprendidas, aproximadamente, entre 16 y 20.000 hertz, podemos comentar la gama de frecuencias de otros seres vivientes, como el gato (de 60 hasta 65.000 hertz), el perro (hasta 50.000) o el murciélago (hasta 300.000 hertz).

En el mundo concreto de los ultrasonidos, como sistema de ecolocalización de los murciélagos podemos indicar que estos pueden detectar un cable de 3 milímetros de diámetro desde 3 metros de distancia.

Más aún, viviendo a veces en plena oscuridad hasta millones de ellos, en espacios cerrados, nunca se producen colisiones, lo que parece indicar que cada uno de ellos es capaz de reconocer los ecos de su propia voz en medio de la ingente algarabía.

Entremos más a fondo en el apasionante mundo de estos murciélagos microquirópteros. Estos utilizan dos modelos de «sonar» muy distintos, que podemos llamar de barrido y de frecuencia variable, respectivamente. Los que disponen del sonar de frecuencia variable lanzan sus gritos, de unas dos milésimas de segundo de duración, a intervalos diferentes, según las circunstancias. En vuelo de crucero les basta con unas 10 a 20 emisiones por segundo, cifra que se eleva al doble al advertir la presencia de un objeto y puede llegar hasta los 200 gritos por segundo cuando se encuentran muy próximos a él. Por este procedimiento el murciélago obtiene una imagen de su entorno con mayor o menor grado de detalle en función de sus necesidades. Algo así como las sucesivas fotografías que pueden obtenerse con un «zoom».

El sonar de barrido es una exclusiva de los murciélagos de cara de herradura, es decir, de los que lanzan sus gritos a través de la nariz. Los sonidos, muy puros, se emiten a intervalos regulares, y la duración de cada uno es de 25 a 50 veces mayor que en los de frecuencia variable. La ventaja de este modo es que, gracias a la especial conformación de la nariz del animal, el chorro de sonidos puede dirigirse con gran precisión hacia un punto determinado del espacio, como el haz de la luz de una linterna. Su inconveniente está en la regularidad con que el animal grita, inconveniente que en la realidad está compensado gracias a la gran movilidad de sus orejas. Estas giran continuamente, mientras el animal está en vuelo, a un ritmo de 30 a 50 veces por segundo, de tal forma que sólo captan los ecos cuando el pabellón auditivo está orientado exactamente en la dirección de que proceden. Podría decirse, siguiendo con la analogía de la cámara fotográfica, que el sonar de barrido no dispone de «zoom», pero la «película» que utiliza es de mucha mayor sensibilidad y permite obtener en todos los casos imágenes de gran definición.

A primera vista, las mariposas nocturnas se encuentran del todo indefensas ante el ataque de los murciélagos; sin embargo, algunas polillas poseen un aparato de detección de ultrasonidos que va a igualar las fuerzas de ambos seres. Desde el punto de vista de su estructura, los «oídos» de las polillas son de gran simplicidad. Constan de un par de membranas timpánicas situadas a ambos lados del tórax, un poco por detrás y debajo de las alas y conectadas al sistema nervioso central por dos células nerviosas cada una. Su disposición simétrica respecto al eje del cuerpo hace que las ondas sónicas lanzadas por el murciélago indican con distinta intensidad sobre una que sobre otra y que se produzca un brevísimo retraso entre la percepción del grito por cada tímpano. De este modo la mariposa, además de advertir la proximidad del quiróptero, puede también determinar su posición a izquierda o derecha, así como la distancia a que se encuentra en función de la intensidad de vibración de sus órganos timpánicos.

Sólo queda por averiguar si los gritos proceden desde un punto que se encuentra más alto o más bajo que el plano de vuelo del insecto. Las alas de la mariposa baten a un ritmo de unas 30 ó 40 veces por segundo, y cada vez que bajan y suben cubren y descubren los tímpanos alternativamente, provocando variaciones en la claridad con que perciben los gritos según éstos lleguen desde más arriba o desde más abajo. En definitiva, y si la distancia insecto-murciélago es suficiente, no se trata sólo de que sepa la mariposa nocturna

dónde está el murciélago, sino que determina su posición antes de que el «sonar» del mamífero puede captar su eco y envía una señal de atención. Cuando al cerebro del insecto que vuela pausadamente llega un mensaje que dice «hay un murciélago en el aire», la pantalla del radar de éste sigue todavía en blanco. De ahí el vuelo zigzagueante y tan imprevisible de los murciélagos, pues si logran establecer un «contacto» con el insecto, ya no lo volverá a perder, estando ahora la ventaja de su parte.

Otro conjunto de animales de enorme interés para este capítulo de la acústica lo constituyen los cetáceos. Un detalle importante del sistema de emisión y recepción de sonidos por parte de los cetáceos es que ni gritan por la boca ni oyen a través del oído externo. Y esto es así porque estos animales carecen de cuerdas bucales y su oído externo es un simple orificio muy poco adecuado para recibir sonidos y enviarlos al oído interno.

El aparato emisor lo constituye el orificio respiratorio o espiráculo, situado en la parte dorsal de la cabeza, y cuyos labios internos y externos producen las vibraciones.

Por lo que se refiere a la audición, parece ser que tiene lugar a través de la mandíbula inferior, desde la que los estímulos son enviados directamente por los nervios al oído interno del animal.

Uno de los cetáceos más estudiados es el delfín. Puede parecer a primera vista que localizar un objeto de unos 10 centímetros de longitud, como el pez que se le ofrece a un delfín desde una distancia de 2 metros y medio, no es una gran proeza, sobre todo tras haber analizado los murciélagos. Pero el problema está en las distintas capacidades de transmisión del sonido en el aire y en el agua. En el aire la velocidad es de 340 myseg., mientras que en el agua es de 1.500, lo que aumenta considerablemente la longitud de onda, con la consiguiente pérdida de sensibilidad. A igualdad de condiciones, para localizar por medio de ecos un objeto éste ha de ser mucho mayor si se encuentra en el agua que si está en el aire.

Es fácil comprender la riqueza expresiva de los delfines si se tiene en cuenta que poseen un repertorio de más de 30 tipos de silbidos, si bien se trata no de vocalización como en el hombre, sino de modulaciones de frecuencia.

Puede citarse, dentro del mundo de los seres marinos, la misión de la línea lateral de los peces como detector de vibraciones.

Finalmente no puede faltar el comentario sobre los tipos de audición en el ser humano, a través de tímpano o por transmisión ósea, lo que da explicación el hecho de resultados extraña nuestra propia voz grabada en cinta magnetofónica.

ELECTROMAGNETISMO

Entre los órganos sensoriales y medios de comunicación que no tienen paralelo en nuestra especie se encuentran los relacionados con la detección eléctrica, y de forma especial en los denominados peces eléctricos, de los que existen en el mundo unas quinientas especies. La gama de voltajes producidos en las descargas abarca hasta los 500 voltios de la anguila eléctrica.

El «Gymnarchus», pez africano de unos 50 centímetros de longitud, produce continuamente descargas de 3 a 10 voltios, a un ritmo de 300 por segundo. Tales emisiones forman en torno a su cuerpo un campo eléctrico en el que las líneas de fuerza se dirigen de la cola a la cabeza. Este campo es simétrico mientras el pez esté lejos de cualquier obstáculo, pero en otro caso las líneas de fuerza se concentrarán sobre los cuerpos buenos conductores y divergirán de los malos conductores, alterando con ello la distribución del potencial eléctrico sobre su cuerpo y permitiéndole en plena oscuridad localizar objetos en un radio de hasta un par de metros.

Más aún, existen peces con características propias en cuanto a la emisión de descargas que abarca desde los que que lo hacen con frecuencia fija (incluso de 1.600 descargas por segundo), hasta los que lo hacen con frecuencia variable, en función del estado de excitación del pez.

El siluro africano, la anguila americana y la raya de mar son otros ejemplares bien conocidos de peces eléctricos. La tensión desarrollada por los siluros puede alcanzar 400 voltios y la de las anguilas equivale a 1.000 wátios. Esta tensión

de corriente eléctrica tan alta es necesaria para la anguila ya que el agua dulce es mal conductor de la electricidad. Si la corriente fuera de menor tensión, sólo actuaría a distancias muy reducidas, perdiendo efectividad.

La tensión creada por la raya de mar es mucho más pequeña y no supera los 60 voltios (el agua de mar es un conductor magnífico); sin embargo, la intensidad de la corriente alcanza el formidable valor de 60 amperios.

La producción de esta energía eléctrica reside en los músculos y en las terminaciones nerviosas, denominadas placas terminales, que se agrupan formando las placas del órgano eléctrico.

Los órganos eléctricos son de gran tamaño; su peso constituye 1/4 a 1/3 del peso total del pez; en la anguila llegan a ser 45 partes de su longitud, y en el siluro cubren todo el cuerpo. El órgano, pues, lo constituye una enorme cantidad de placas que forman columnas. Las placas de las columnas están unidas en serie, mientras que las propias columnas lo están en paralelo.

La contracción de los músculos esqueléticos es provocada por impulsos nerviosos, los cuales van acompañados de descargas eléctricas. Cuando el impulso llega a las terminaciones nerviosas de los tejidos musculares, aquí se desprende una sustancia especial denominada mediador (transportador), que provoca la contracción de las células musculares y que también va acompañada de descargas eléctricas. Al crear el órgano eléctrico, la Naturaleza utiliza las placas terminales y las células musculares modificadas, privándolas de la posibilidad de contraherse, pero se les conservaba la función de generar el impulso eléctrico.

El mecanismo que produce el nacimiento del impulso eléctrico en las placas del órgano eléctrico casi no se diferencia de su generación en el nervio, en la placa terminal o en la fibra muscular. Incluso la magnitud del impulso —150 milivoltios— es habitual para las células nerviosas y musculares. No obstante, gracias a que las placas de la anguila están puestas en columnas de 6-10.000 unidades, conectadas en serie, la tensión general puede alcanzar 600 voltios. En la raya las columnas no tienen muchas láminas —no más de 1.000—; en cambio, tiene casi 200 columnas que están unidas en paralelo. Por eso la tensión de la corriente resulta ser pequeña, pero su intensidad es muy grande.

Para dirigir un órgano tan complejo hubo que crear un puesto de mando especial. Por eso, en los peces eléctricos apareció una sección especial del encéfalo; los lóbulos eléctricos y los núcleos ovalados del bulbo raquídeo. Los núcleos ovalados son el puesto de mando supremo, que toma la decisión de utilizar la terrible arma y que da la orden a los lóbulos eléctricos. Aquí se realiza la labor más complicada en cuanto a la coordinación de descarga. Pues para que éste alcance la fuerza máxima, todas las placas deben descargarse estricta y simultáneamente. De esto se ocupan los lóbulos eléctricos.

En cuanto a biomagnetismo, hemos de indicar que constituye un método de orientación de determinadas aves. Parece ser la inducción magnética el único mecanismo razonable para este «sentido» de orientación magnética. Por ejemplo, un pájaro que vuela a 10 myseg., perpendicularmente a un campo magnético de 0,4 gauss, «sentirá» entre los extremos de su cabeza de 2 centímetros de ancho una d.d.p. de 8 microvoltios, pequeña en apariencia, pero mayor incluso que la que pueden captar ciertos peces eléctricos.

OPTICA

Contituye, junto con la química y la acústica, los tres grandes medios de comunicación en el mundo animal.

La primera curiosidad es que el hombre es uno de los pocos seres vivos cuyos dos ojos están dispuestos para ver simultáneamente un objeto cualquiera, lo que ciertamente le capacita para determinar exactamente la distancia que le separa del objeto; no obstante, esta visión binocular abarca un campo de aproximadamente 120°. La mayoría de los animales, por el contrario, miran con cada ojo separadamente, viendo, por tanto, los objetos con menos relieve; pero, en cambio, con un campo mucho más amplio, hasta de 360°, como en el caso de la liebre.

En el caso de algunos insectos se ha puesto en evidencia

que aprecian una gama de colores distinta a la del hombre. Tal es el caso de la abeja, cuyos ojos son sensibles a la luz ultravioleta, lo que les permite detectar el ángulo de polarización de la luz reflejada por el cielo, base de su sistema de orientación. Los estudios del zoólogo austriaco Karl Von Frisch (Premio Nobel de Medicina en 1973) acerca de la danza de las abejas, son asequibles a nuestros alumnos y de enorme interés.

Gracias al retículo visual, puede la abeja conocer su velocidad respecto al suelo, midiendo el tiempo que transcurre desde que un objeto es visto. Por una faceta componente de su ojo, hasta que es visto por la siguiente. Más aún, dispone la abeja de un fotómetro que le indica los instantes precisos en que debe iniciar y finalizar su actividad; este medidor de la intensidad luminosa está constituido por tres ojos simples, ocelos, que se encuentran en la parte frontal por encima y en medio de los ojos.

Este, llamémoslo así, «tercer ojo» no es privativo de las abejas, sino que se encuentra en todos los vertebrados, aunque, por supuesto, no a la vista. En los animales de sangre fría este tercer ojo desempeña la función de termómetro, mientras que en los anfibios es el responsable del mimetismo o cambio de coloración de la piel. El cometido de este tercer ojo, evolucionado en la actualidad hasta convertirse en una glándula, es la producción de una hormona especial, la melatonina, que produce los cambios de tonalidad de la piel.

En los mamíferos este tercer ojo, denominado glándula pineal, se encuentra en la profundidad del encéfalo, y las hormonas que genera regulan la composición de la sangre, la digestión, la aparición de la pubertad, etc.

Los problemas inherentes al medio en que se verifica la visión, a saber, el aire o el agua, han sido resueltos por la Naturaleza de forma diversa. Así, el escarabajo «giniro», llamado vulgarmente escribano de agua, posee dos pares de ojos: un par para el agua y otro par para el ambiente aéreo. Lo mismo sucede con el pez *Anableps tetrapthalmus* (cuatro ojos), que se alimenta de insectos que atrapa ágilmente a vuelo.

Prácticamente este pez tiene dos ojos ordinarios, sólo que sus pupilas están muy estiradas en sentido vertical y divididas en dos partes por un tabique especial. Las sustancias refrigerantes de la parte superior de los medios diáfanos de los ojos están adaptadas para ver en el medio aéreo; la parte inferior, en el medio acuático.

Sobre todo, la Naturaleza tuvo que esmerarse en la construcción de ojos para los animales capaces de desplazarse con gran rapidez. Al «mergo», que necesita para volar, igual que todos los pájaros, la vista más distante, y en el agua, cuando está pescando, la vista más corta, puede variar mucho la curvatura del cristalino. Siendo la fuerza refractiva del hombre tan sólo 15 dioptrías, la del mergo puede llegar hasta 50. Por eso ve bien a un pececillo entre la flora submarina, o a un águila que planea sobre su cabeza.

Los ojos de los animales se distinguen mucho por su sensibilidad a la luz. Así, los ojos de los peces y moluscos de aguas profundas tienen una forma telescópica, alargada, con

una pupila muy grande. Tales adaptaciones son las apropiadas para reunir dentro del ojo la mayor cantidad posible de rayos luminosos y enfocarlos luego en los elementos de percepción luminosa, de gran sensibilidad. Para ver claramente, la lechuza necesita una luz 100 veces menor que la que necesita el hombre.

Otros muchos animales poseen en la superficie interior del ojo una capa brillante, llamada espejo, que refleja muy bien la luz; gracias a este espejo brillan de noche los ojos del gato, del lobo o del cocodrilo. Lo que hace el espejo es reflejar los débiles rayos de luz que llegan del exterior. Por eso en plena oscuridad los ojos de estos animales no pueden brillar.

Otra curiosidad reside en el hecho de que los rayos luminosos que penetran en nuestro ojo pasan a través de una lente biconvexa y aquí se refractan, por lo que la imagen de los objetos examinados, enfocados en la pared posterior del ojo, resulta invertida respecto a la realidad. ¿Por qué vemos el mundo como es en realidad? Resulta que nuestro cerebro, al confrontar las indicaciones recibidas del ojo con la información que llega de otros órganos de los sentidos, y principalmente de los receptores cutáneos y musculares, aun en la tierna infancia ya se acostumbran a comprenderla como se debe.

¿Y qué pasaría si la imagen de nuestra retina estuviese orientada correctamente? ¿Qué veríamos entonces? Semjantes experimentos se han realizado reiteradamente. Mediante gafas especiales puede devolverse la posición correcta a la imagen en la retina del ojo. En los primeros instantes parecerá que todo el mundo está invertido. No obstante, llevando las gafas sin quitárselas, al cabo de cuatro días ya nuestro cerebro se reorganiza y entonces nuevamente volveremos a ver el panorama acostumbrado. La vista se hace tan normal que el hombre puede dibujar y hasta conducir libremente su coche. Pero tan pronto se quite las gafas, el mundo nuevamente volverá a ponerse boca abajo. El cerebro tendrá que acostumbrarse otra vez a la nueva manera de transmitir la información.

Finalmente hay que indicar que se conocen más de 1.100 especies de animales (desde las bacterias hasta las luciérnagas) cuya luz atenúa un tanto la escasa del ambiente donde viven. Uno de los mecanismos bioluminiscentes lo constituye la oxidación de la luciferina con la ayuda de la luciferosa. Más aún, y de forma general, toda oxidación de las grasas o lípidos conduce a la emisión de fotones, aun cuando sea en un reducido porcentaje.

BIBLIOGRAFIA

- B. SERGUEIEV: «Fisiología recreativa». Editorial Mir. Moscú.
ALAN CROMER: «Física para las ciencias de la vida». Ed. Reverte.
E. AISBERG: «Física en la vida cotidiana». Ed. Danae. Barcelona.
PERELMAN: «Física recreativa». Ed. Mir. Moscú.
R. GRIFFIN: «Ecos de murciélagos u hombres». Ed. Eudeba. Buenos Aires.
L. GREGORY: «Ojo y cerebro». Ed. Guadarrama. Madrid.

2 La utopía de «La ciudad armoniosa»

Por Manuel RODRIGUEZ MACIA (*)

Al hablar de la utopía de «La ciudad armoniosa», que escribió el pensador y poeta francés Charles Péguy, hemos de tener presente que en realidad se trata de dos obras: «La ciudad socialista», la más breve de ellas, publicada en la *Revue Socialiste* en agosto de 1897, y ésta titulada «La ciudad armoniosa», que lo fue en abril de 1898. En realidad, ambas

obras se encierran en una: una misma era la ciudad con la que soñaba Péguy y una misma sociedad fustigaba cuando escribía tales obras, pues toda utopía al expresar el mundo

(*) Doctor en Filosofía. Profesor de Antropología de la UNED.

soñado está denunciando este otro vivido. Esta dimensión profética de la utopía ya nos la señalaba Francisco de Quevedo cuando en el comentario que hiciera de la «Utopía» de Tomás Moro escribe:

«Vivió en tiempo y Reyno, que le fué forzoso para reprehender el gobierno que padecía, fingir el conveniente. Yo me persuado, que fabricó auella política contra la tiranía de Ynglaterra, y por eso hizo isla su idea, y que justamente reprehendió los desordenes de los más de los principes de su edad, fueráme fácil verificar esta opinión; empero no es difícil, que quien leyera este libro la verifique con esta advertencia mia: quien dice que se ha de hacer lo que nadie hace, a todos los reprehende; esto hizo por satisfacer su zelo nuestro autor» (1).

Toda utopía es como un espejo en el que, a través de los deseos, se muestran las realidades de los hombres. Por ello, a través de esta «Ciudad armoniosa», Charles Péguy está denunciando una sociedad que vive bajo el signo de la división, división entre las clases sociales, entre los estamentos llamados representativos de la nación y sus representados; una gerontocracia —en término usado por Péguy— gobierna Francia en aquellos años, viviendo al margen totalmente de las inquietudes de la nueva sociedad francesa. División entre el mundo intelectual y el del trabajo manual, de la filosofía y la ciencia, divorcio de la religión tanto de la filosofía como de la ciencia, entre el hombre de pensamiento y el hombre de acción.

No puede parecernos extraño que si las utopías son la expresión de un deseo vivamente anhelado, y sólo se desea aquello de que se carece, en una sociedad hipócritamente dividida, se suscitase por contraposición la imagen de una ciudad que, como el mismo Péguy afirma al comienzo de su obra, es:

«La más armoniosa de las ciudades que nosotros podamos desear» (2).

El deseo de una sociedad que vive bajo el signo de la amistad es, pues, como el espíritu interior que recorre e inspira toda la obra de Péguy.

Frente a una época de expansión colonialista del estado francés, fundamentalmente expandiéndose por África, Péguy nos describe en esta utopía la imagen de una ciudad universal en la que todos gozan de los mismos derechos; ya desde el comienzo de su obra proclama este carácter abierto y sin fronteras de una patria en la que habitan:

«...todos los hombres de todas las familias, todos los hombres de todas las tierras, de las tierras que nos son lejanas y de las tierras que nos son próximas; todos los hombres de todas las profesiones, de las profesiones manuales y de las profesiones intelectuales; todos los hombres de todas las aldeas, de todas las villas, de todos los pueblos, de todas las ciudades; todos los hombres de todos los países..., de todas las razas..., todos los hombres de todas las lenguas...; todos los hombres de todos los sentimientos..., de todas las religiones, de todas las filosofías» (3).

Tan amplio resulta ser el carácter universal de esta ciudad que nada se siente allí como extraño, nadie es allí extranjero; la propia Naturaleza: las piedras, los ríos, las semillas, las colinas, etc. (4), adquieren en «La ciudad armoniosa» carta de ciudadanía, pues la Naturaleza no es vista como «la muralla» del hombre, sino que es su compañera inseparable y coparticipa en el destino de construir una nueva ciudad.

En especial ocupan en esta ciudad un lugar privilegiado los animales, quienes poseen el derecho de compartir la ciudadanía con el hombre:

«porque los animales tienen almas adolescentes» (5).

Existe en Péguy, fuertemente arraigada, la huella de la tradición popular que siempre ha incluido en el mundo del hombre a los animales y las cosas; él, que fue un hombre enraizado en su pueblo, sabe relacionarse con la Naturaleza como el labrador con su tierra, a la que ama, en la que sabe esperar y con la que se entristece. Es esa misma tradición popular la que, por medio de las fábulas, ha hecho hablar cándidamente a los animales; en el relato de este socialista parece que revive el «Cántico a las criaturas» que escribiera San Francisco.

En esta ciudad universal que nos describe Charles Péguy sus habitantes no son espíritus puros, «almas superiores» que han dejado atrás en otro mundo las más profundas creaciones humanas, sino que, por el contrario, subsisten todas las singularidades que constituyen el ser de aquellos hombres, y así se hallan representadas en aquella ciudad:

«En particular las antiguas creencias, las antiguas religiones, los antiguos caminos, las antiguas culturas, las antiguas filosofías» (6).

Como también se hallan presentes en la ciudad armoniosa aquellos hombres singulares que las encarnaron, allí, en aquella ciudad, vivirán en plena armonía sin renunciar a su propia personalidad:

«...los griegos y los bárbaros, los judíos y los arios, los budistas y los cristianos han llegado a ser, sin desterrar lo propio, los ciudadanos de la ciudad armoniosa» (7).

Pero en esta ciudad no sólo se conservan y respetan las particularidades propias, sino que se procura su desarrollo y acrecentamiento, y así resulta ser función de los mayores procurar que la educación de los más jóvenes vaya encaminada a hacer surgir y fortalecer su propia personalidad en vez de anularla. En medio de un ambiente familiar apto, en un contexto social en el que se ha desterrado la competencia, las almas de los jóvenes tienen un campo óptimo para hacer surgir las bondades que les son propias (8).

Comentando esta valoración que en «La ciudad armoniosa» se lleva a cabo de lo personal, escribe Mounier:

«La singularización conduce a la armonía y en el límite a la supresión de toda adversidad. No existe internacionalismo que no esté apoyado en el más profundo patriotismo, ni cristiandad que no esté sostenida por la parroquia, ni sociedad perfecta que no esté formada por personas cabales. Tal es la idea madre de la ciudad armoniosa y será a lo largo de la obra el esquema más esencial del pensamiento de Péguy» (9).

Su apego a la singularidad, ese afán de salvarlo todo, tanto a las personas como a las cosas, de entender lo social como el conjunto de todas y cada una de las cosas individuales y no como un mundo abstracto, lleva consigo que esta imagen de la ciudad armoniosa, que nos presenta Péguy, se encuentre más cerca de la descripción que del paraiso ha hecho la mentalidad católica latina que de muchas de las modernas utopías sociales. En sus palabras y en sus imágenes nos parece escuchar en no pocas ocasiones el eco del Dante.

Esta ciudad, que es universal no a costa de suprimir las particularidades, sino por la hospitalidad que manifiesta con

(1) FRANCISCO DE QUEVEDO: *Prólogo a «Utopía», de Tomás Moro*. Edit. Zero. Madrid, 1971.

(2) PÉGUY, CHARLES: *Mardel, premier dialogue de la cite harmonieuse*. Oeuvres en prose. Edit. Gallimard. Paris, 1959, pág. 11.

(3) *Op. cit.*, págs. 11-12.

(4) *Cfr. ibidem*.

(5) *Ibidem*, pág. 12.

(6) *Ibidem*, pág. 12.

(7) *Op. cit.* pág. 36.

(8) *Cfr. op. cit.* pág. 38.

(9) MOUNIER, E.: *La pensée de Ch. Péguy*, Oeuvres I. Edit. du Seuil. Paris, 1962, pág. 38.

todas ellas, tiene una estructura de gobierno de tipo socialista y sólo es concebible la existencia de dicha ciudad en tanto permanezca fiel a lo que constituye su ser más propio, como afirma Péguy:

«La ciudad socialista será perfecta en tanto que ella sea socialista» (19).

En este lugar de armonía se hallan socializados el subsuelo, las minas y las canteras, la tierra necesaria para obras sociales, el utillaje industrial y comercial, los almacenes, los medios de comunicación social, etc. (11). También queda socializado el trabajo social, aquel que es llevado a cabo por el conjunto de los ciudadanos en provecho de la ciudad. La palabra socialización no tiene en Charles Péguy connotación alguna con la de estabilización, sino que, por el contrario, indica la participación y beneficio de los bienes de todos y cada uno de los ciudadanos.

En una ciudad como ésta, en la que se cumple la utopía de una sociedad socialista, están desterrados todos los modos de gobierno que son propios de las sociedades basadas sobre un régimen capitalista. De este modo sus habitantes no saben lo que es el poder del patrono ni del gobierno. El orden auténtico que reina en el mundo del trabajo hace innecesarios tales poderes y así ocurre que en este lugar, tal y como nos lo narra Péguy,

«los obreros de la ciudad armoniosa no son en absoluto mandados por los patronos, ni por los gobernantes, sino por aquellos obreros que cumplen el oficio de mandar. De este modo el trabajo está bien ordenado por los obreros que lo programan, y está bien mandado a los obreros que obedecen. Y así es todo más fácil. De este modo el trabajo se hace bien y con facilidad para asegurar la vida corporal de la ciudad armoniosa» (12).

Tampoco existen en esta ciudad diferencias y categorías entre aquellos que llevan a cabo distintos trabajos. Es impensable la clasificación entre trabajos más o menos importantes (13).

No existe entre los obreros rivalidad alguna porque en esta ciudad los hombres carecen del sentido de la competencia de los unos para con los otros. El ser ciudadano excluye la existencia de la rivalidad, y así nos lo expresa Péguy cuando afirma:

«Ellos no piensan en absoluto en trabajar mejor que sus conciudadanos, porque ellos son los colaboradores y no los rivales de sus conciudadanos y no contra los ciudadanos. Porque no conviene que los obreros sean apartados de su trabajo por el pensamiento de que ellos trabajan mejor que sus conciudadanos. Los ciudadanos de la ciudad armoniosa no saben qué es lo que nosotros en la ciudad desamorniosa llamamos emulación, puesto que no sabe qué cosa sea la rivalidad» (14).

Tampoco en ésta se conocen respecto al trabajo las menciones honoríficas, méritos, etc., todo ello la califica Péguy como de meras vanidades. El conseguir una sociedad igualitaria lleva consigo el que sus propios ciudadanos no se sientan discriminados no ya por cuestiones económicas, sino tampoco en razón de su trabajo, pues ello implica una nueva forma de dividir en clases la sociedad.

Los trabajos más dificultosos son realizados por todos los hombres que se hallan en condiciones de llevarlos a cabo:

«De este modo los ciudadanos, hombres adultos, capaces y jóvenes, son los trabajadores que aseguren la vida corporal de la ciudad» (15).

De estos trabajos quedan excluidos las mujeres, los adolescentes, los ancianos, los enfermos (16).

De todos modos, en esta ciudad no se trabajará más de lo estrictamente necesario para la conservación de la buena salud de la comunidad. Suprimida la necesidad de comodidades superfluas y caprichosas los consumidores no reclamarán nada que pueda suponer un trabajo mayor para aquellos que lo llevan a cabo (17).

El concepto de ciudadanía encierra para Charles Péguy la idea de apertura a los demás y rechaza toda concepción de rivalidad entre los propios ciudadanos. Toda expresión de división y competencia lleva consigo la ruptura de la armonía en la ciudad:

«Ellos son unos obreros y no unos comerciantes; son los ciudadanos y no los rivales de la ciudad, porque son los ciudadanos y no los rivales de sus conciudadanos.

De este modo la ciudad armoniosa no es la ciudad de las emulaciones por el salario, porque ella no es la ciudad de los obreros envidiosos por el salario, sino la ciudad de los buenos obreros» (18).

El propio Charles Péguy daría ejemplo, en su vida personal, de una vida dedicada al trabajo bien realizado, llevado a cabo con amor y renunciando a la condición de asalariado. A propósito de esta puesta en práctica, a través de su vida, de los principios que predicaba, escribe Mounier:

«El fue el primero en realizar su modelo, el obrero de la comunidad armoniosa, que no debía buscar ni el salario ni siquiera el mérito, sino dejar surgir en él el libre amor al trabajo» (19).

La distribución económica se realiza bajo los criterios propios de la ciudad armoniosa. No se pueden aplicar a ella las categorías de justicia proporcional y distributiva que se intenta aplicar en las otras ciudades, porque como escribe Péguy:

«Cada ciudadano escoge los productos que le parecen mejores entre aquellos que le son disponibles, ya que hay entre ellos una parte al menos que puede escoger, porque los productos no son insuficientes para los consumidores» (20).

El mundo utópico de Charles Péguy no es un lugar de pobreza, sino de verdadera abundancia, como aquellas utopías medievales de los cuentos de Jauja y la tierra de Cuaña surgidos de la imaginación popular, como aquel paraíso también que el mismo Péguy nos describe en su obra «Eve»:

«Y la Tierra no era más que un jardín selvático. Y los frutos alineados en las ramas del árbol, y los días alineados sobre los tiempos de mármol, no era más que un inmenso y temporal vergel» (21).

Jamás Péguy condenó el lujo y la abundancia, sino su injusto reparto entre los hombres. Al crear este mundo exuberante se hace presente en una utopía tan cercana al siglo XX, la más pura tradición del deseo de felicidad imaginado por el alma popular. En esta riqueza de imaginación se expresa el afán por salvarlo todo. Existe un realismo profundamente enraizado en estas utopías enormemente alejado de los mundos abstractos creados en los gabinetes académicos. La revolución no significa para Péguy, como lo es para las utopías nacidas de la imaginación del pueblo, el cambio del mundo presente por otro totalmente diferente, sino ver el mismo mundo desde la perspectiva de una nueva luz. Al

(10) PÉGUY: *op. cit.* *La cite Socialiste*, pág. 3.

(11) *Cfr. op. cit.*, pág. 6.

(12) MARCEL: *Op. cit.*, pág. 22.

(13) *Ibidem*.

(14) *Ibidem*, pág. 22.

(15) *Op. cit.*, pág. 15.

(16) *Cfr.* págs. 14 y 15.

(17) *Ibidem*.

(18) *Op. cit.*, pág. 14.

(19) MOUNIER: *Op. cit.*, pág. 57.

(20) PÉGUY: *Op. cit.*, pág. 25.

(21) PÉGUY, Ch.: *Eve*, Morceaux Choises, Edit. Gallimard. París, 1927, pág. 134.

comentar este mundo de abundancia en el que nos sitúa Péguy, escribía Mounier:

«Este socialista no tenía en la cabeza un ideal de distribución automático y de estricta economía. No proscribía el lujo de la comunidad armoniosa, sino porque se ha convertido en una rapacidad alimentada con el trabajo forzado de las masas» (22).

Esta fidelidad a la tradición no significa en modo alguno un rechazo del progreso; precisamente, Charles Péguy, frente a quienes propugnan la desaparición de la máquina y la vuelta a una sociedad anterior, quizá influidos por los estragos iniciales del maquinismo, proclama su esperanza en el beneficio que el uso de la máquina va a reportar al trabajo humano:

«El trabajo que los obreros han de llevar a cabo para asegurar la vida corporal de la ciudad armoniosa les ha llegado a ser más fácil, sobre todo porque los hombres han avanzado muy lejos en el uso de las máquinas...» (23).

Claro está que las máquinas han de estar al servicio de los ciudadanos y será necesario armonizar su crecimiento con el nivel de empleo existente en la ciudad.

Fruto de estas relaciones armoniosas, que se dan entre todos los hombres y todas las cosas, es la libertad existente en la ciudad. En repetidas ocasiones, a lo largo de su obra, insiste Péguy en la ausencia de todo poder sobre los hombres y las comunidades, y así escribe:

«De este modo las almas familiares y las almas amigables y las almas nacionales y el alma de la ciudad no son mandadas por cualquier alma individual o colectiva de la ciudad armoniosa» (24).

En una ciudad en la que los bienes y preocupaciones materiales no constituyen problema alguno para los ciudadanos, existe un clima de óptimas condiciones para el ejercicio desinteresado de las artes, la filosofía y la ciencia:

«El trabajo desinteresado es el trabajo que los ciudadanos hacen cuando la vida corporal de la ciudad está asegurada. De este modo el arte, la ciencia, la filosofía, son trabajos desinteresados» (25).

En un clima de verdadera y total libertad se desarrollan en esta ciudad todas las expresiones del espíritu:

«El trabajo desinteresado es independiente y libre de todo en la ciudad armoniosa, porque no conviene que el trabajo desinteresado sea ordenado por quien pudiese deformar la obra o su efecto» (26).

Así pues, con plena y total libertad tanto interior como exterior, ausente de las presiones que crea toda emulación y que son totalmente extrañas a la vida de la ciudad armoniosa, todos los hombres de las artes y las ciencias se hallan plenamente entregados a su vocación, convirtiendo la filosofía, la ciencia y el arte en algo vivo para sus vidas (27). Son maestros de sus conciudadanos, no imponiendo su saber o las formas propias de su inspiración, sino ofreciendo a todos sus saberes, que sugerirán en las almas la plena realización de las mismas (28).

De esta manera se nos presenta la ciudad de Péguy viviendo en completa armonía:

«A pesar del trabajo que los obreros llevan a cabo por asegurar la vida corporal de la ciudad armoniosa, es

conforme, por otra parte, lo más posible a aquello que pide su vida interior y su trabajo desinteresado» (29).

La imagen de la ciudad armoniosa que diseña Péguy no es el proyecto de un mundo sobrenatural, sino la utopía de una ciudad para el hombre y por esto no pueden estar ausentes de ellas ni las preocupaciones ni las necesidades humanas:

«La ciudad armoniosa tiene necesidad de asegurar su vida corporal, porque sus propios medios, porque no es una ciudad sobrenatural, porque es una ciudad natural, y de este modo no recibe de fuera ninguna ayuda sobrenatural maravillosa» (30).

Esta dimensión temporal y terrena recorre toda la utopía de Charles Péguy, las ideas por las que lucha son expresión, como indicábamos al principio, de las preocupaciones y los deseos del hombre de su tiempo. El se batió por causas eternas —escribe Mounier—, no por causas desencarnadas (31).

Precisamente porque Péguy vive su utopía desde la realidad del presente, es por lo que tiene puesta su mirada en el futuro, porque vivir el presente no es estar anclado en el tiempo, sino que significa una constante renovación, una permanente novedad. Al hacer referencia al libro de Péguy, «Nota conjunta sobre Descartes», escribe Mounier que el presente:

«no es una fecha móvil; es el punto de riesgo y de esperanza en la que a cada instante el universo prueba su suerte y señala sus éxitos» (32).

En aquella ciudad armoniosa, en la que viven todos los hombres de todas las razas y religiones, en la que están representadas todas las culturas, lo único que no tiene cabida es la falta de esperanza:

«Allí no existe absolutamente ninguna desesperación, no hay en absoluto ninguna desesperanza individual en la ciudad armoniosa, pues en ella puede encontrar materia el valor individual» (33).

En la lectura de la obra de Péguy aprendemos que la esperanza no es un sueño, la esperanza no nos aleja de la realidad para instalarnos en un mundo de ilusión, sino que nos induce, imaginando una situación nueva, a romper la óptica de falsedad con la que contemplamos el mundo desde el hábito y la costumbre. La esperanza se halla, como escribe Mounier:

«Al borde del porvenir, pero en pleno corazón del presente, es ella quien nos arranca de la servidumbre y de la condenación» (34).

A través del mensaje utópico del poeta aprendemos como esencial de su lección que no es la esperanza la que debe supeditarse a la utopía, pues no se trata de mantener un modelo perfecto de sociedad ideal, sino que es la esperanza la que desde el interior de cada día, de cada situación, nos impulsa a ir creando una nueva sociedad.

La dimensión de vivir al máximo el presente y la valoración de la tierra, la mirada al futuro y el valor de la esperanza, es el ideal que encierra la utopía de Péguy:

«Sonó la hora que suena. Pasó el día que pasa. Sólo queda mañana y los pasado mañana. Tu salvación no está en el sentido de ayer, sino en el mañana. Oriéntate al mañana, no mires al ayer» (35).

(22) MOUNIER: *Op. cit.*, págs. 90-91.

(23) PEGUY: *Marcel... Op. cit.*, pág. 21.

(24) PEGUY: *Op. cit.*, pág. 52.

(25) *Ibidem*, pág. 60.

(26) *Ibidem*.

(27) PEGUY: *Op. cit.*, pág. 64.

(28) *Ibidem*, pág. 71.

(29) *Ibidem*, pág. 21.

(30) *Ibidem*, pág. 12.

(31) MOUNIER, E.: *Op. cit.*, pág. 22.

(32) MOUNIER, E.: *Op. cit.*, pág. 93.

(33) PEGUY: *Op. cit.*, pág. 45.

(34) MOUNIER: *Op. cit.*, pág. 117.

(35) PEGUY, Ch.: *Oeuvres*, pág. 329.

DOCTOR **FELIX RODRIGUEZ DE LA FUENTE Y R.T.V.E.**

PRESENTAN LA 3.^a SERIE DE

EL HOMBRE Y LA TIERRA

EN **SUPER 8** m/m.- COLOR Y EN ESPAÑOL - EN BOBINAS DE 180 m. - DURACION 20 MINUTOS

H-T 27 EL PROYECTIL VIVIENTE
H-T 28 EL ALCAUDON
H-T 29 PAJAROS CARPINTEROS 1a. p.
H-T 30 PAJAROS CARPINTEROS 2a. p.
H-T 31 EL BUITRE SABIO
H-T 32 LA BELLA MATADORA
H-T 33 EL CAZADOR SOCIAL

H-T 34 EL CLAN FAMILIAR
H-T 35 LOS MATADORES INOCENTES
H-T 36 EL JABALI 1a. p.
H-T 37 EL JABALI 2a. p.
H-T 38 OPERACION ZORRO 1a. p.
H-T 39 OPERACION ZORRO 2a. p.

**SOLICITE LOS PRIMEROS 26 CAPITULOS DE LA SERIE AMERICANA y FAUNA IBERICA
ILAS MEJORES PELICULAS DIDACTICAS SOBRE LA NATURALEZA y SUS ANIMALES!**

PELICULAS EDUCATIVAS

BASADAS EN LOS LIBROS DE TEXTO DEL **MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL**

SOBRE **E.G.B.**

TEMAS

ANATOMIA
12 Títulos

BIOLOGIA
5 Títulos

BOTANICA
12 Títulos

FISICA
8 Títulos

GEOGRAFIA
20 Títulos

GEOLOGIA
18 Títulos

QUIMICA
9 Títulos

ZOOLOGIA
23 Títulos

HISTORIA DEL ARTE
18 Títulos

**SUPER 8 m/m. - COLOR - COMENTADAS EN ESPAÑOL - DURACION DE 5 a 11 MINUTOS
PRESENTADAS EN BOBINAS DE 90 m. CON CAJA DE PLASTICO**

PIDA CATALOGOS E INFORMACION A:

aries films, s.a.

CORCEGA, 288 - Ent. 2.^o - Tel. 218 50 49 - BARCELONA-8

DELEGACION CENTRO: LAMBERTO PARRAL, C/. STA. FELICIANA, 18 - TEL. 445 01 22 - MADRID-10

3

Aplicación de los diagramas logarítmicos al estudio del producto de solubilidad en el BUP

Por M.^a Cruz CALVO RODRIGUEZ
Isidoro NEVARES DE LA PLAZA
Hipólito GARCIA POSADAS
Vicente ALVAREZ CHOYA (*)

1. INTRODUCCION

La aplicación de los diagramas logarítmicos al estudio del producto de solubilidad se ha realizado con un grupo de alumnos de COU en el I. B. «Villajunco» (Santander) por el Seminario de Física y Química con un resultado satisfactorio.

Quizá haya contribuido al éxito de la experiencia el haber dedicado un mínimo de tiempo a recordar algunos conceptos fundamentales, especialmente dos: ecuación de la recta y concepto de pX. El alumno debe identificar perfectamente cuál es la ordenada en el origen y el coeficiente angular a partir de la ecuación de una recta y debe ser diestro en su construcción, especialmente cuando la ordenada en el origen tenga valor negativo.

En cuanto al concepto de pX no es difícil hacer una aproximación a él a partir del pH (X significa en general cualquier especie química) y hemos insistido en hallar el valor numérico de la concentración de X a partir del valor dado del pX. Esto tiene la ventaja de que facilita la expresión verbal y los cálculos, según veremos posteriormente, en los términos en que se hace habitualmente.

2. OBJETO DE LOS DIAGRAMAS

Con estos diagramas, cuyo trazado se expondrá en el apartado siguiente, no se trata, y esto conviene recalcarlo y tenerlo clarísimo, de exponer ninguna Química nueva ni se evitan o sustituyen los conceptos puramente químicos ya conocidos. Se trata de ofrecer un medio para agilizar los cálculos de una forma precisa o con un error conocido como en otros tipos de diagramas sobre los que ya hemos realizado también experiencias y cuyos resultados expondremos en su día. Podemos asegurar que la precaución inicial debida a la idea de que el alumno pueda olvidar la «Química» y dedicarse a «dibujitos» más o menos prácticos desaparece en el momento en que se comprueba que el alumno es incapaz de trazar los diagramas si no tiene unos conocimientos de química suficientes.

3. TRAZADO DE LOS DIAGRAMAS

Una vez explicado el concepto de producto de solubilidad y de haber hecho un mínimo de ejemplos para su buena comprensión pasamos a la construcción de los diagramas basándonos en ejemplos concretos y no haciendo una formulación general que si bien es sencilla, creemos que so-

brepara los límites del programa en el tercer curso de BUP y, en el caso del COU, supone gastar algún tiempo del que andamos tan escasos dada la amplitud del programa.

3.1. Trazado del diagrama para el AgCl

En solución acuosa se debe cumplir:

$$(\text{Ag}^+) (\text{Cl}^-) = K_{s(\text{AgCl})} = 1,58 \cdot 10^{-10} = 10^{-9,8}$$

Tomando logaritmos en la expresión anterior queda:

$$\log (\text{Cl}^-) + \log (\text{Ag}^+) = \log K_{s(\text{AgCl})} = -9,8$$

Dado que $-\log (\text{Ag}^+) = \text{pAg}$, la expresión anterior puede escribirse:

$$\log (\text{Cl}^-) = -9,80 + \text{pAg}$$

Si tomamos unos ejes coordenados cartesianos en los que se represente en abscisas pAg y en ordenadas $\log (\text{Cl}^-)$, la representación gráfica de la ecuación anterior es una línea recta de pendiente 1 y ordenada en el origen $-9,80$ (en el diagrama, línea recta que pasa por los puntos B y G).

Sobre esta línea podemos hacer diversas consideraciones de las que sugerimos algunas:

a) Si una disolución es 0,01 M en iones cloruro, ¿qué concentración de iones de plata puede existir en esa disolución sin que aparezca precipitado? Gráficamente se observa que el punto de equilibrio es el punto B de la gráfica que corresponde a una ordenada en el origen de -2 ($-2 = \log 0,01$). La abscisa correspondiente es $\text{pAg} = 7,8$; $(\text{Ag}^+) = 10^{-7,8}$.

b) ¿Qué ocurrirá si a la disolución anterior añadimos más iones plata suponiendo despreciables el efecto aditivo de volúmenes? Al aumentar la concentración de iones plata en la disolución, el valor del pAg es menor, luego la cantidad de iones cloruro presentes en la disolución será cada vez menor. Por ejemplo, cuando el pAg de la disolución sea 5, la cantidad de iones cloruro que pueden coexistir con esa cantidad de plata será $\log (\text{Cl}^-) = -4,8$; $(\text{Cl}^-) = 10^{-4,8}$.

Esto puede servirnos, por ejemplo, para explicar el efecto del ion común y es fácil calcular la cantidad de plata que ha precipitado en forma de cloruro de plata o la cantidad de plata que ha sido precisa para, desde la situación inicial, llegar a la actual.

c) ¿Qué cantidad de plata debe existir en la disolución

(*) Profesores Agregados del IB Villajunco. Santander.

para reducir la concentración de cloruros a la milésima parte de la que había inicialmente? Cuando la concentración de iones cloruro sea $0,01/1.000 = 10^{-6} M$, según la gráfica, $pAg = 4,8$; $(Ag^+) = 10^{-4,8}$.

Evidentemente, volvemos a señalarlo, aquí no se tiene en cuenta el efecto de dilución y este es el error que se comete pero este error es mínimo en el caso de que se empleen soluciones de reactivo suficientemente concentradas.

3.2. Trazado del diagrama para el AgI

El planteamiento del problema es en todo análogo al anterior, esto es:

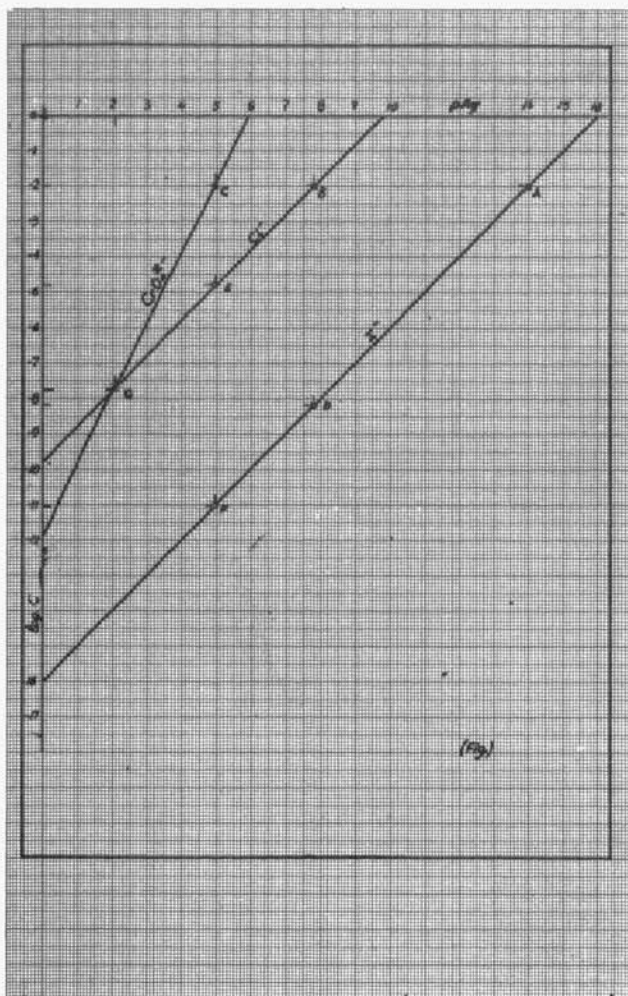
En disolución acuosa se tiene que cumplir:

$$[Ag^+][I^-] = K_{s(AgI)} = 10^{-16}$$

$$\log [I^-] + \log [Ag^+] = \log K_s = -16$$

$$\log [I^-] = -16 + pAg$$

La representación gráfica de la ecuación anterior corresponde como en el caso de 3.1. a una línea recta de pendiente 1 y ordenada en el origen - 16. (En la gráfica, línea que une los puntos A y F.)



Este planteamiento ni siquiera es necesario toda vez que al tratarse de un compuesto de estequiometría semejante a la del AgCl, la representación gráfica del logaritmo de la concentración de iones ioduro será una línea paralela a la representación del logaritmo de la concentración de los iones cloruro que pase por el punto (0, - 16).

Representamos esta línea en el mismo gráfico porque

permite hacer comparaciones entre los dos tipos de precipitados como, por ejemplo:

a) Si tenemos una disolución que es simultáneamente $10^{-2} M$ en iones cloruro y en iones ioduro, ¿quién precipitará primero? Evidentemente precipitará primero AgI porque para esa concentración la concentración de iones plata presentes en la disolución sin que precipite el ión I^- debe ser 10^{-14} (punto A) en tanto que con esa concentración de iones cloruro la cantidad de plata que puede coexistir sin originar precipitado es de $10^{-7,8}$ (punto B).

b) ¿Si vamos añadiendo progresivamente iones plata en qué momento comenzará a precipitar el AgCl? Comenzará a precipitar el AgCl cuando el $pAg = 7,8$ y en ese momento la cantidad de iones ioduro presentes será de $10^{-8,2}$ (punto D). Si hubiéramos partido de un litro de disolución, habrían precipitado $10^{-2} \cdot 10^{-8,2}$ moles, es decir, prácticamente precipitaría todo el ioduro de plata antes de hacerlo el cloruro de plata.

c) Supongamos que una disolución $10^{-2} M$ en iones cloruro es, a la vez, $10^{-10} M$ en iones ioduro. ¿Quién precipitará antes en este caso, el AgCl o el AgI? Evidentemente en este caso precipitaría antes el AgCl ya que el ión Cl^- empezaría a precipitar cuando la concentración de iones plata fuera superior a $10^{-7,8}$, en tanto que en este caso, el ión ioduro empezaría a precipitar cuando la concentración de iones plata fuera superior a 10^{-6} M.

3.3. Trazado del diagrama para el Ag_2CrO_4

Planteamos este caso únicamente porque su estequiometría es distinta a la de los ejemplos anteriores. Si el producto de solubilidad de esta sustancia es $1,25 \cdot 10^{-12}$ ($= 10^{-11,9}$) fácilmente se llega a la siguiente ecuación siguiendo el proceso anterior:

$$\log (CrO_4^{2-}) = -11,9 + 2pAg$$

La representación gráfica de esta ecuación es una línea recta de ordenada en el origen - 11,9 y pendiente 2 (línea que une los puntos G y C).

Consideraciones análogas a las anteriores se pueden repetir pero no consideramos necesario apuntarlas.

4. PRACTICAS

Hemos elegido estos tres compuestos, entre otras razones, por la facilidad que presenta su coloración para hacer una experiencia.

Según el diagrama siempre que la concentración de iones cloruro sea inferior a $10^{-7,75}$ y la de iones cromato también inferior a ese valor, precipitará antes el cromato de plata que el cloruro de plata pero para concentraciones superiores a ese valor y, sobre todo, para las disoluciones empleadas con más frecuencia en el laboratorio (0,1 y 0,01 M) precipita antes el cloruro de plata que el cromato de plata en una disolución que contenga igual cantidad de ambos aniones.

Disoluciones a preparar:

- Disolución 0,1 M de cromato de potasio.
- Disolución 0,1 M de cloruro de sodio.
- Disolución 0,1 M en cromato de potasio y 0,1 M en cloruro de sodio.
- Disolución 0,1 M de ioduro de potasio.
- Disolución 1 M en nitrato de plata.

a) Tomar pequeñas cantidades de las disoluciones A, B y D y añadirle poco a poco la disolución E. Observar la coloración de los precipitados que aparecen.

b) A una pequeña cantidad de disolución A añadirle unas gotas de la disolución E. Observar el precipitado. Sobre él, añadir gota a gota de disolución D. Observar y justificar la coloración que aparece ahora.

c) A una pequeña cantidad de la disolución A añadirle unas gotas de la disolución E. Observar el precipitado. Sobre él añadirle gota a gota disolución B. Observar y justificar la coloración del precipitado que aparece ahora.

d) A una pequeña cantidad de disolución B añadir suce-

sivamente cantidades de disoluciones E y D. Predecir los resultados. Realizar y justificar los resultados obtenidos.

e) A una pequeña cantidad de disolución C añadimos gota a gota disolución E. Observar que inicialmente aparece un precipitado blanco en disolución amarilla, que luego al añadir más disolución E el precipitado blanco cambia a rojo. Justificar los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFIA

Apuntes Curso «Química de las disoluciones», del Profesor S. Vicente Pérez. Universidad de Santander.
Unidades didácticas de Química Analítica: UNED.
Cours de Chimie: M. Garric. Ed. Dunod.

CALCULOS DE COMPROBACION

PUNTO A

$$(\text{I}^-) = 10^{-2} \text{ M} \quad (\text{Ag}^+) = 10^{-14} \quad \text{pAg} = 14$$

PUNTO B

$$(\text{Cl}^-) = 10^{-2} \text{ M} \quad (\text{Ag}^+) = 10^{-7,8} = 1,58 \cdot 10^{-8} \quad \text{pAg} = 7,8$$

PUNTO C

$$(\text{CrO}_4^{2-}) = 10^{-2} \text{ M} \quad (\text{Ag}^+) = \sqrt{\frac{10^{-11,9}}{10^{-2}}} = \sqrt{10^{-9,9}} = 10^{-4,95} \quad \text{pAg} = 4,95$$

PUNTO E

$$(\text{Ag}^+) = 10^{-4,95} \quad (\text{Cl}^-) = \frac{10^{-9,8}}{10^{-4,95}} = 10^{-4,8}; \quad \log (\text{Cl}^-) = -4,8$$

PUNTO D

$$\text{pAg} = 7,8 \quad (\text{Ag}^+) = 10^{-7,8} \quad (\text{I}^-) = \frac{10^{-16}}{10^{-7,8}} = 10^{-8,2} \quad \log (\text{I}^-) = -8,2$$

PUNTO F

$$\text{pAg} = 4,95 \quad (\text{Ag}^+) = 10^{-4,95} \quad (\text{I}^-) = \frac{10^{-16}}{10^{-4,95}} = 10^{-11,05} \quad \log (\text{I}^-) = -11,05$$

PUNTO G

$$\text{pAg} = 2,1 \quad (\text{Ag}^+) = 10^{-2,1}$$

$$(\text{Cl}^-) = \frac{10^{-9,8}}{10^{-2,1}} = 10^{-7,7}$$

$$(\text{Cl}^-) = (\text{CrO}_4^{2-})$$

$$(\text{CrO}_4^{2-}) = \frac{10^{-11,9}}{(10^{-2,1})^2} = 10^{-7,7}$$

4

Algunos fenómenos físicos y sus interpretaciones matemáticas

Por Juan B. ROMERO MARQUEZ (*)

1. En Física, en diferentes partes de la misma que van desde la mecánica clásica, pasando por la teoría de la relatividad, surgen numerosos problemas y teorías, cuyas ecuaciones están dadas por fórmulas entre medias. Esto es, que las magnitudes soluciones del fenómeno son medias de

magnitudes de la misma especie. Nosotros aquí vamos a ver una interpretación de estos hechos a nivel de bachillerato.

(*) Catedrático de Matemáticas del I. B. «Isabel de Castilla» de Avila.

2. Antes de dar algunos ejemplos de tales fenómenos, precisemos el lenguaje matemático que vamos a utilizar, así como algunos resultados elementales.

DEF. 2.1: Sean $x_i \in \mathbb{R}^+$, $i = 1, \dots, n$, $p \in \mathbb{R}$, llamamos media

de orden p al número real $M_p = \sqrt[p]{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^p}$. En particu-

lar si $p = 1$, obtenemos la media aritmética; si $p = 2$, la media cuadrática; si $p = -1$, la media armónica; la media geomé-

$$\text{trica } M_g = e^{\frac{\sum_{i=1}^n \log x_i}{n}}$$

Teorema 2.2: Si $a, b \in \mathbb{R}^+$, $0 < a < b$ y si designamos $H(a, b) = \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$ media armónica, $G(a, b) = \sqrt{a \cdot b}$ media geométrica, $A(a, b) = \frac{a+b}{2}$ media aritmética,

$C(a, b) = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}$ media cuadrática, entonces $a < H(a, b) < G(a, b) < A(a, b) < C(a, b) < b$.

Observaciones:

1) La comprobación del teorema se hace de forma directa.

2) Si $n \geq 3$, se tiene un resultado análogo, pero su comprobación es más complicada.

3) El significado geométrico de $H(a, b)$, $G(a, b)$, $A(a, b)$, $C(a, b)$ y su representación es un buen ejercicio.

DEF. 2.3: Sea $\varphi: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $\varphi > 0$, continua, se define la media aritmética, geométrica, armónica y cuadrática de la variable continua x , respectivamente por:

$$M_1 = \frac{1}{b-a} \int_a^b \varphi(x) dx,$$

$$M_g = e^{\frac{1}{b-a} \int_a^b \log \varphi(x) dx}$$

$$M_1 = \frac{b-a}{\int_a^b \frac{dx}{\varphi(x)}}$$

$$M_2 = \sqrt{\frac{1}{b-a} \int_a^b \varphi^2(x) dx}.$$

Todas estas medias son caso particular de la media general:

$$\forall p \in \mathbb{R}, M_p = \sqrt[p]{\frac{1}{b-a} \int_a^b \varphi^p(x) dx}.$$

Se tienen resultados e interpretaciones similares a los del teorema 2.2.

3. Algunos fenómenos físicos que se interpretan como medias entre magnitudes de la misma especie.

a) Los conceptos de centro de gravedad, centro de masa, etc., se pueden considerar como medias aritméticas ponderadas y son puntos ficticios donde se considera la equivalencia del sistema respecto a una propiedad física que estamos observando.

b) Los problemas de la máquina de Atwood, el oscilador de dos cuerpos, el movimiento de un sistema de dos partículas sujetas sólo a su interacción, aparece el concepto de masa reducida μ de dos masas m_1, m_2 y que se define así:

$$\frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}.$$

En el choque elástico entre partículas también se da este hecho. Así, dicho concepto lleva implícito el concepto de masa armónica y a todos estos fenómenos físicos les llamaremos fenómenos armónicos, mientras que a los fenómenos de a) les llamamos aritméticos.

También son fenómenos aritméticos: dos resortes S_1, S_2 en serie; dos capacidades en paralelo; dos resistencias en serie, etc...

Mientras que podemos considerar como fenómenos armónicos: dos resortes S_1, S_2 , de masa despreciable y constantes mecánicas respectivas K_1, K_2 , situados en paralelo y soportando una masa m ; dos capacidades C_1, C_2 en serie; dos resistencias R_1, R_2 situadas en paralelo; dos bobinas en

paralelo con autoinducción respectivamente L_1, L_2 ; dos impedancias Z_1, Z_2 en paralelo; un condensador con dos dieléctricos K_1, K_2 situados en serie, dos lentes delgadas de distancias focales f_1, f_2 en contacto, es equivalente a una sola lente delgada cuya distancia focal es $f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$.

De todo esto surgen las siguientes preguntas:

b1) Dadas dos magnitudes físicas positivas de la misma especie, cuando ambas se combinan dando un único efecto, ¿es aritmético o armónico?

b2) ¿Dada una magnitud física positiva, presenta la dualidad de ser aritmética o armónica? En caso afirmativo, ¿tiene existencia real el fenómeno aritmético o armónico asociado a la magnitud?

Nosotros pensamos que a lo largo de toda la física, las preguntas b1) y b2) tienen en muchos casos respuestas concretas y afirmativas y, por todo ello, cuando dos magnitudes físicas de la misma especie se superponen, lo hacen de tal forma que el efecto conjunto de ambas es un efecto medio, de los dos efectos producidos por cada una de las magnitudes si éstas actuasen por separado.

Este efecto conjunto, aritmético, armónico, cuadrático, etc..., dependerá de la magnitud que estamos tratando.

c) En la teoría cinética de los gases perfectos, como en toda la física estadística, así como en el estudio de las corrientes alternas, entre otras situaciones, aparece de forma natural la media cuadrática, adquiriendo ésta los nombres de velocidad cuadrática media del gas, respectivamente el valor eficaz de la corriente alterna. En estos casos la variable se toma continua.

d) Veamos otras situaciones, que no caen dentro de a), b) y c).

Una balanza está hecha de una barra rígida que puede girar alrededor de un punto que no está en el centro de la barra. Está equilibrada por platillos de peso desigual en cada extremo de la barra. Cuando se coloca una masa m desconocida en el platillo de la izquierda, se equilibra con una masa m_1 colocada en el platillo de la derecha y análogo, cuando la masa m se coloca en el platillo de la derecha se equilibra con una masa m_2 en el platillo de la izquierda, entonces se prueba que $m = \sqrt{m_1 \cdot m_2}$.

Sea el campo gravitatorio resultante de dos campos gravitatorios creados por las masas m_1, m_2 situadas a la distancia r , entonces la fuerza F de atracción de dichas masas es:

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}.$$

Esta fórmula de Newton en términos de medias se interpreta así: sea $m = \sqrt{m_1 \cdot m_2}$, entonces $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} = G \frac{m^2}{r^2}$ y esta fuerza F es la misma con la que se atraen dos masas iguales m situadas a una distancia r .

Estas situaciones aparecen también en electricidad y en electromagnetismo y por todo ello a estos fenómenos físicos, les llamaremos fenómenos geométricos, lo mismo que a los fenómenos descritos en c) les llamamos cuadráticos.

e) Veamos un último ejemplo en la teoría de la relatividad.

Dadas dos velocidades $v_1, v_2 \in [-c, c]$, donde c es la velocidad de la luz, la fórmula de composición o superposición

$$\text{de dichas velocidades es, según Einstein, } v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 \cdot v_2}{c^2}};$$

esta fórmula se prueba utilizando la transformación de Lorentz.

Si hacemos el cambio de variable $z = \frac{v}{c}$, $\frac{v_1}{c} = x$, $\frac{v_2}{c} = y$,

entonces la fórmula de composición es ahora: $z = \frac{x + y}{1 + xy}$, $x, y, z \in [-1, 1]$. Podemos comparar esta expresión con la fórmula de la trigonometría hiperbólica:

$$\text{th}(u \pm v) = \frac{\text{thu} \pm \text{thv}}{1 \pm \text{thu} \cdot \text{thv}} \text{ como similar a ella.}$$

Veamos que si $x, y > 0$, entonces $z = A \left[H \left(x, \frac{1}{y} \right) \right]$,

$H\left(\frac{1}{x}, y\right)$, es decir, z es la media aritmética de dos medias armónicas ya que:

$$\begin{aligned} A\left[H\left(x, \frac{1}{y}\right), H\left(\frac{1}{x}, y\right)\right] &= \\ &= \frac{H\left(x, \frac{1}{y}\right) + H\left(\frac{1}{x}, y\right)}{2} = \\ &= \frac{\frac{2}{\frac{1}{x} + y} + \frac{2}{x + \frac{1}{y}}}{2} = \end{aligned}$$

$$\frac{\frac{2x}{1+xy} + \frac{2y}{1+xy}}{2} = \frac{x+y}{1+xy}$$

4. De todo lo dicho anteriormente se nos plantean las siguientes preguntas:

¿Todas las magnitudes físicas escalares, cuando intervienen en forma conjunta de dos o más, su fenómeno físico equivalente en la superposición es aritmético, armónico, geométrico, cuadrático, etc.?

¿En el fenómeno resultante, llamado también fenómeno medio o de equilibrio, el carácter geométrico, armónico, etc., identifica a la magnitud física que estamos considerando?

¿Tiene existencia real el hecho de ser un fenómeno físico, armónico, geométrico, aritmético, etc.?

5 La marginación de la estadística en Bachillerato

Por María José RIVERA ORTUN (*)

He leído con agrado el cuaderno monográfico núm. 5 de esta revista dedicado a las Matemáticas, porque a través de tres artículos se pone de relieve uno de los problemas más graves que en estos momentos tiene planteados el estudio de las Matemáticas, tanto en EGB como de Bachillerato y también a nivel superior. Este es, claro está, el de la Geometría. Incluso se llega a hablar de la muerte de la Geometría, o de la marginación de la Geometría, o de la dificultad de establecer un programa aceptable de Geometría.

A través de estas líneas, me voy a ocupar de otro caso igualmente lamentable, pero al que, por el contrario, no se le presta apenas atención: el de la Estadística en BUP.

El problema de la Estadística parte, en primer lugar, de que es una ciencia cuya fecha de nacimiento como tal es muy reciente (mediados del siglo XIX), a pesar de que el conocimiento vulgar que puso las bases para su posterior desarrollo se inició hace muchos muchos años. Recuérdese, por ejemplo, que ya los griegos conocían la distinción existente entre los fenómenos deterministas y los de azar. También, importadas de los chinos, tenían nociones de Combinatoria, que más tarde sería elemento indispensable para el descubrimiento de regularidades en los juegos de azar, que potenciarían después los estudios de Pascal, Fermat, Bernouilli y Laplace.

Desde siempre se ha distinguido entre el saber científico y el saber vulgar. El saber científico se inicia con la percepción de que el saber vulgar obtenido mediante la experiencia, no es suficiente para resolver un determinado número de problemas; pero, indudablemente, el saber vulgar ha sido una componente indispensable del saber científico, como móvil y base del mismo.

En toda ciencia encontramos tres elementos esenciales: su esencia u objeto de estudio, su finalidad y su método. A partir de cada uno de estos tres componentes, se han hecho distintas clasificaciones de las ciencias. Sin embargo, resulta una simplificación sin razón encasillar a una determinada ciencia en uno u otro bloque; puede participar sin que exista contradicción simultáneamente de varias vertientes, formal y factual, teórica y experimental, pura y aplicada. Este es el caso de la Estadística, a pesar de que sea más factual que formal, más experimental que teórica y más aplicada que pura.

Estudiando por separado cada uno de sus elementos, encontramos que:

- Su esencia u objeto de estudio son los fenómenos aleatorios o de azar, en contraposición con las llamadas Ciencias de la Naturaleza, que dirigen sus esfuerzos hacia el conocimiento y comprensión de los fenómenos deterministas.
- Su objetivo es el de posibilitar la utilización de los resultados obtenidos por las Matemáticas, en la investigación de ciertos problemas que se plantean en el uso de la experimentación tanto dentro de las Ciencias de la Naturaleza como en las Ciencias Sociales.
- Su método, elemento fundamental, es, sin duda, modelo entre los utilizados en la investigación científica, hasta el punto de convertirla en una ciencia metodológica por excelencia. A grandes rasgos el método estadístico consiste en lo siguiente: se trata de analizar un hecho ocurrido a través de la realización de un experimento. Para ello se construye un modelo matemático simplificado de la realidad, para sacar una serie de conclusiones, que habrán de ser posteriormente contrastadas mediante nuevas experiencias.

Los dos tipos de fenómenos, deterministas y de azar, estimularon a los estudiosos en dos direcciones opuestas: las regularidades de aquéllos propiciaron su estudio, mientras que éstos fueron confiados al horóscopo. Había otro camino por el cual podía haber continuado el desarrollo de la Estadística; debido a la necesidad que tienen los gobernantes de saber de sus gobernados, se elaboran los primeros cómputos de población con fines fundamentalmente militares y tributarios. De ahí su nombre, que hace referencia al Estado, al servicio del cual estaba. Ahora bien, la obtención de datos, es decir, las estadísticas, no son más que el primer paso del método estadístico. La introducción en fechas recientes de la idea de muestreo, el desarrollo de la Teoría de la Probabilidad y la Inferencia Estadística, configuraron a finales del siglo pasado y comienzos de éste el despegue de una ciencia que, ayudada por el desarrollo formidable de la Informática,

(*) Catedrática de Matemáticas. I. B. Mixto de Carcagente (Valencia).

a la que a su vez empuja mediante el planteamiento de cálculos cada vez más complejos, tiene ante sí un brillante futuro.

Después de que las viejas concepciones filosóficas deterministas han sido superadas y es posible hablar de un conocimiento en profundidad basado en la percepción, cuando los científicos son conscientes de la aleatoriedad inherente en sus procedimientos de medición, la Estadística puede considerarse como el más valioso de los métodos de investigación científica. Recientemente la mayoría de las ciencias se valen de modelos, que no son más que aproximaciones simplificadas de la realidad, con el fin de obtener sus objetivos. Para poder realizar un planteamiento adecuado de los mismos se precisa contar con muchos datos, a los que, naturalmente, hay que saber analizar. La Estadística proporciona métodos aptos para poder realizar estos análisis.

Pero los matemáticos han sido los últimos en darse cuenta del papel preponderante a que está llamada a jugar esta nueva ciencia, a pesar de que el método estadístico, al incluir el estudio de un modelo matemático, utiliza y desarrolla construcciones puramente matemáticas, como son la Teoría de la Probabilidad y las Distribuciones. Además, la mayor parte de las técnicas estadísticas necesitan el apoyo de una fuerte base matemática.

Más aún, casi puede decirse que el crecimiento de la Estadística ha tenido lugar a pesar de la reticencia que en su día tuvieron y aún están teniendo muchos matemáticos de los llamados «puros», que miran con desprecio e incluso ignoran a aquellos otros calificados de «aplicados», haciendo referencia a las dos actitudes que puede adoptar el matemático de cara a su trabajo.

Fueron otras ciencias, Biología, Sociología, Psicología y Economía quienes con sus constantes insistencias, obligaron a potenciar el desarrollo de la Estadística, e incluso despertaron a los matemáticos de su irrazonable sueño.

La Estadística se configura hoy día como instrumento indispensable para todos los estudios en el campo de las Ciencias Experimentales. A nivel de la enseñanza universitaria este reconocimiento está confirmado a través de su presencia en los planes de estudios. Pareció razonable incluirla dentro del Bachillerato, y por afinidad o por competitividad del profesorado supongo, se puso dentro de los programas de Matemáticas.

Sin embargo, a menudo me asalta una duda: ¿fue el convencimiento profundo de su condición de indispensable lo que movió a pensar en ella para BUP, o fue quizás una consecuencia más de la fiebre renovadora que sacudió la década de los sesenta, con el triunfo de lo que no tardó en llamarse Matemática Moderna?

Sobre el papel, en Bachillerato debe estudiarse: una pequeña parte de Estadística descriptiva que incluye tablas de frecuencias, representación de datos, medidas de centralización y de dispersión, regresión, correlación; una pequeña introducción a la Teoría de la Probabilidad y, muy superficialmente, algunas de las distribuciones más importantes. No está mal. Pero la realidad es muy otra. A la hora de la verdad, la Estadística es la primera sacrificada cuando surgen problemas de tiempo, es decir, casi siempre. Y se da la contradicción de que esta parte del programa, una de las de mayor utilidad para casi todos los estudiantes, se imparte con desgana, sin convencimiento, sin tiempo. Además, no debemos olvidar la enorme influencia que ejerce la actitud del profesor sobre la predisposición básica del alumno hacia una determinada materia.

Puede ser que la formación de la mayor parte de los enseñantes de Matemáticas en Bachillerato haya sido fundamentalmente de la llamada «pura», pero es preciso mirar más lejos. Por una parte, debe considerarse que las enseñanzas primaria y secundaria están orientadas, o al menos tendrían que estarlo, hacia la consecución de la formación integral de la persona por medio, entre otras cosas, de la búsqueda de una visión global del mundo que nos rodea, con el fin de introducirse en él a través de una determinada actividad. Por otra parte, los avances científicos y tecnológicos que se suceden día a día a pesar de las dificultades, el progreso en una palabra, que va mucho más allá, están configurando la realidad de un modo muy distinto a como era hace una o dos décadas. Hay que pensar que los enseñantes de hoy, y mucho más los estudiantes de hoy, pertenecen ya a ese fu-

turo. La Estadística se configura como elemento indispensable para la formación de los integrantes de ese inmediato porvenir, y este es un hecho que hay que conocer, admitir y asimilar para obrar en consecuencia.

Las Matemáticas son imprescindibles a la hora de iniciar la comprensión de las Ciencias de la Naturaleza, sobre todo la Física y la Química. Se habla mucho cuando se aborda la integración interdisciplinar, de si los alumnos reciben una adecuada formación matemática en cuanto a contenidos, que les permita introducirse en el conocimiento de estas otras materias con soltura: sobre Cálculo Infinitesimal e Integral, Trigonometría, Teoría de Funciones, Álgebra Lineal o Geometría Afín, Vectorial y Euclídea, o sobre la adquisición del dominio de los automatismos del cálculo. Sin embargo, a pesar de que las Ciencias de la Naturaleza hacen uso de la experimentación, con objeto de descubrir regularidades en el comportamiento de los fenómenos estudiados, no se las provee desde el punto de vista cuantitativo o matemático, en sentido amplio, de una metodología científica adecuada y capaz de abordar estos problemas, hasta la etapa universitaria.

Por ejemplo, a nivel elemental en las sencillas experiencias de laboratorio que se llevan a cabo dentro de la enseñanza de la Física en Bachillerato, se puede poner de relieve el interés de la Estadística Descriptiva en BUP. Pondré dos casos de aplicación imprescindible (existencia de aleatoriedad) de la Regresión Lineal y de la Correlación Lineal, estudiadas desde el punto de vista teórico en 3.º de BUP (1).

Ejemplo I

Cálculo de la resistencia de un circuito eléctrico cerrado.— La Ley de Ohm se enuncia: $\varepsilon = R \cdot I$, siendo ε la fuerza electromotriz, I la intensidad de la corriente y R la resistencia. La práctica de laboratorio consiste en, al ir variando la fuerza electromotriz del generador, obtener distintos valores de la intensidad de la corriente. Si no existieran errores de medida, el cociente entre el valor de ε y el de I correspondiente, debería ser constante e igual al valor de R buscado. Pero la experiencia nos dice que tenemos que rechazar esta hipótesis, por lo que debemos contar no con una relación funcional exacta sino con una de tipo aleatorio, que exige un tratamiento estadístico. Desde este punto de vista, el problema consiste en averiguar los parámetros de la ecuación lineal que liga a ε con I , es decir, los de una regresión lineal. En ella ε hace el papel de variable independiente e I el de variable dependiente; por tanto, se trata de la regresión de I sobre ε . La pendiente de dicha recta de regresión será la estimación del valor de $\frac{1}{R}$, de donde se halla la de R . La bondad de la medición de R puede obtenerse a partir del coeficiente de correlación.

Ejemplo II

Cálculo de la aceleración de la gravedad mediante un péndulo.—Sabemos que el período T de un péndulo matemático de longitud L viene dado por la expresión $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$,

siendo g la aceleración de la gravedad. La experiencia consiste en observar los valores de T obtenidos mediante distintos valores de L . La imposibilidad de construir en la práctica un péndulo matemático y los errores de medida, hacen que al sustituir en la fórmula distintos pares de valores de L y T correspondientes, el valor de g obtenido no sea constante. La relación entre las dos variables L y T es, por tanto, no exacta sino aleatoria, y necesita un tratamiento como tal. En este caso L aparece como variable independiente y T como dependiente; pero la relación funcional no es de tipo lineal. Ahora bien, elevando al cuadrado ambos

(1) En este punto, he contado con la inapreciable colaboración del Dr. don Antonio Durá Domenech, Catedrático de Física y Química del I. B. «Jaime II» de Alicante, sin cuya ayuda todo hubiera sido más difícil.

miembros de la ecuación del movimiento armónico simple, se tendrá $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L$, y considerando a T^2 nueva variable dependiente, se observa que entre ella y L existe una relación de este tipo lineal, por lo que volvemos otra vez a tener la necesidad de hallar una recta de regresión, esta vez la de T^2 sobre L . La pendiente de esta recta será el valor estimado de $\frac{4\pi^2}{g}$, y de ahí se obtendrá g (podría haberse abordado tam-

bién el problema considerando a \sqrt{L} como nueva variable, y observando que entre ella y T existe una relación de tipo lineal). Otra vez para estudiar la bondad del ajuste, se recurrirá al coeficiente de Correlación lineal.

Existen muchos ejemplos donde el tratamiento estadístico, el método estadístico, se hace indispensable; incluso pueden encontrarse en Bachillerato, donde tan pocas veces se ve la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos.

6 IX Concurso-exposición de pintura de personal adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia

En Madrid, a las dieciocho horas del día 27 de mayo de 1981, en las dependencias del Programa de Actividades Culturales y Recreativas del Ministerio de Educación y Ciencia, se reúne el jurado que ha de otorgar los premios del IX Concurso-exposición de pintura entre el personal adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia, integrado por las autoridades que a continuación se relacionan y que ha quedado constituido de la siguiente forma:

Presidente:

- D. ANTONIO COBOS SOTO, crítico de Arte.

Vocales:

- D.ª CONSUELO DE LA GANDARA, crítico de Arte.
- D. MANUEL SANTIAGO LUDEÑA, pintor y Subdirector de la Escuela Central de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos.
- D. FLORENCIO ARNAN LOMBARTE, Vicepresidente de la Asociación de Críticos de Arte.
- D. JOAQUIN GARCIA DONAIRE, pintor y escultor. Catedrático de la Facultad de Bellas Artes.

Secretario:

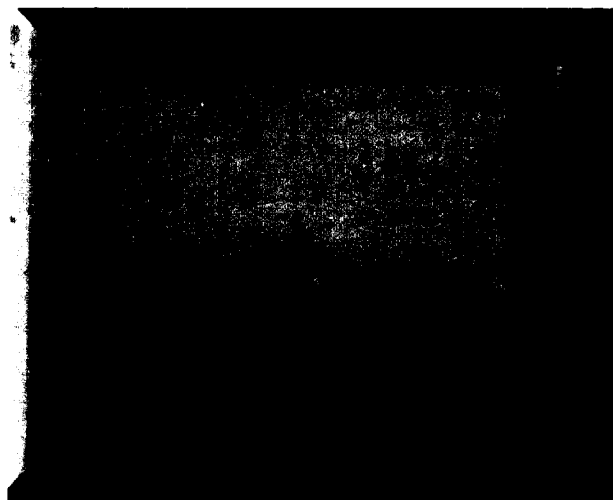
- D.ª MARIA TERESA BALBIN LOPEZ, Directora del Programa de Actividades Culturales y Recreativas (Dirección General de Personal) del Departamento.

Una vez analizadas todas las obras presentadas a concurso, el jurado, utilizando el criterio de superior calidad artística, ha decidido otorgar los premios y menciones, que han recaído en las siguientes obras:

SECCION PRIMERA

Primer Premio:

- A la obra presentada con el lema «San Francisco el Grande» y registrada con el número 21. Se procede a la apertura de la plica correspondiente, resultando ser su autor D. GONZALO JIMENEZ RODRIGUEZ, Maestro de Primera Enseñanza, jubilado, con domicilio en Madrid.



Segundo Premio:

- A la obra presentada con el lema «Otoño», título «Primeros de noviembre», registrada con el número 9. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. RAFAEL AGUILERA BAENA, Profesor Agregado de Dibujo del I. B. de CABRA (CORDOBA).

Menciones:

- A la obra presentada con el lema «Armonía», título «Hombre arando», registrada con el número 14. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. ISIDRO LOPEZ MURIAS, Profesor de Término de la Escuela de Artes Aplicada y Oficios Artísticos de VALENCIA.
- A la obra presentada con el lema «Oasis», título «Metamorfosis», registrada con el número 23. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. CARLOS DOMINGUEZ BAJO, Catedrático del I. B. «Illescas» de TOLEDO.



- A la obra presentada con el título «Espantapájaros», registrada con el número 30. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. DOMINGO IZQUIERDO MEDINA, Profesor de EGB del Colegio Nacional «Gabriel Uriar» de SEÑA VIEJO (TOLEDO).

SECCION SEGUNDA

Primer Premio:

- A la obra presentada con el lema «Andalucía», título «Curiosidad», registrada con el número 17. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. DIEGO NEYRA FLORES, Profesor de EGB del Colegio Nacional «Elena Canel» de UTRERA (SEVILLA).

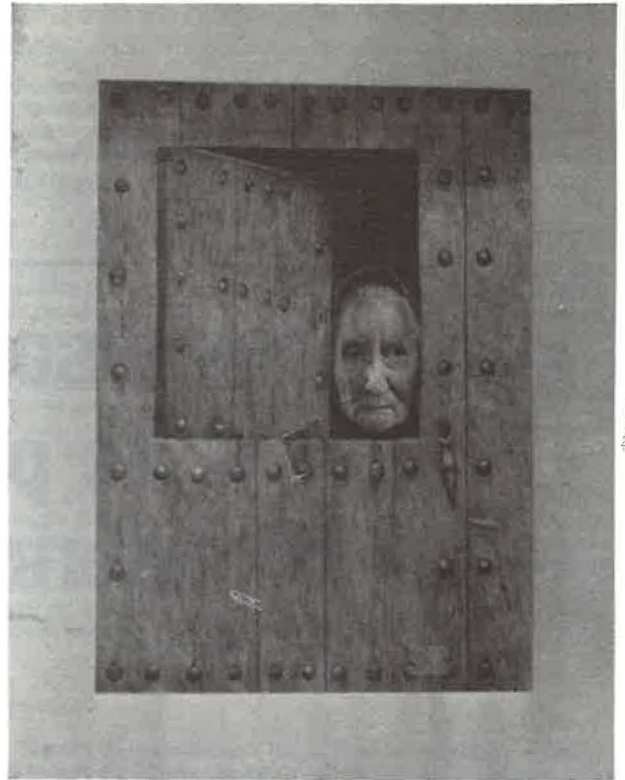
Segundo Premio:

- A la obra presentada con el lema «Esperando el deshielo», registrada con el número 30. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. JOSE MARIA HARO SABATER, Técnico de Administración Civil, con destino en la Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia, MADRID.

Menciones:

El Jurado, a la vista de las obras presentadas, ha decidido ampliar el número de menciones honoríficas a cinco, que han sido otorgadas a las siguientes obras:

- A la obra presentada con el lema «Por amor a la vida», título «Sobre el Arlanza», registrada con el número 9. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. JESUS MARIA MORAZA HERRAN, Profesor de EGB del Colegio Nacional Comarcal «A. R. de Valcárcel» de COVARRUBIAS (BURGOS).
- A la obra presentada con el lema «La Mancha, tierra de luz», título «Norias», registrada con el número 4. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. ANTONIO RUIZ ARROYO, Auxiliar de Administración Civil, con destino en la Delegación Provincial de Educación y Ciencia de CIUDAD REAL.
- A la obra presentada con el lema «Bodegón con cerezas», registrada con el número 12. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. FRANCISCO MURILLO HER-



NANDEZ, Profesor de EGB del Colegio «San Mateo» de ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA).

- A la obra presentada con el lema «El artista nace», título «Olvidado», registrado con el número 20. Se procede a la apertura de la plica correspondiente y a su lectura, resultando ser su autor D. MANUEL RODRIGUEZ PEREZ, Profesor de EGB del Colegio Nacional «Capitán Cortés» de MADRID.
- A la obra presentada con el lema «Primavera», título «Los otros mundos callados», registrada con el número 50. Se procede a la apertura de la plica correspondiente, resultando ser su autor D.ª ASUNCION JODAR MIÑARRO, Profesora de EGB de la Escuela Nacional «San Isidro» de VALVERDE DE ALCALA (MADRID).

7

Acotaciones metodológicas a tres contenidos gramaticales

Por Juan RODRIGUEZ BARRUECO (*)

Me decido a enviar estas breves acotaciones metodológicas movido por el convencimiento de que el intercambio de opiniones, y especialmente en el campo de la didáctica y metodología, es muy conveniente y provechoso para quienes nos dedicamos a la enseñanza.

Y digo que me he decidido, porque no lo estaba. Dudaba de si, efectivamente, sería una aportación medianamente interesante, que tuviera alguna utilidad para, al menos, una parte del profesorado de latín.

Sé que muchos dirán que estas acotaciones ya las practican en sus clases; incluso que tienen otro método más claro y pertinente. A ellos les sugiero y pido, si lo aceptan, que nos hagan partícipes de sus experiencias didácticas y que leamos tales experiencias en las revistas de Bachillerato próximas.

Muchas veces he pensado que sería muy conveniente que los profesores de latín, de griego, de lenguas clásicas tuviéramos reuniones dedicadas a este intercambio de métodos. Y creo que hay que intentarlo. Desde aquí lanzo la idea para que sea recogida por quienes tienen poder de convocatoria y medios para llevarla a la práctica.

Los tres puntos de la gramática que voy a tocar son los siguientes: *voz pasiva, sintaxis del infinitivo y las conjugaciones.*

Digamos, finalmente, que estas acotaciones van dirigidas al nivel del primer año de latín (2.º curso de BUP).

LAS CONJUGACIONES

Tradicionalmente se explica que hay cuatro conjugaciones y una mixta, que se suma bien a la tercera o bien a la cuarta. Esta tercera o cuarta mixta viene a suponer una dificultad en el esquema general de la conjugación.

Pensamos que proporciona una mayor facilidad y claridad hablar de cuatro conjugaciones, sin más: *primera* de temas en -A (tipo CANTO — CANTARE); *segunda* de temas en -E (tipo MONEO — MONERE); *tercera* de temas en -U/CONS. (tipos LUO — LUERE y LEGO — LEGERE), y *cuarta* de temas en -I/I (tipos CAPIO — CAPERE y AUDIO — AUDIRE). Las diferencias que se producen en la CUARTA entre los temas en -i y los en -I se deben a que la -i en final de palabra y ante -r se convierte en -e. Ej., capi*q*/CAPERE < capi-re frente a audi*q*/AUDIRE.

Todo así se verá más analógico y consecuente; porque, quiérase o no, no es muy consecuente que de un verbo con terminación -IO digamos unas veces que es de la tercera o cuarta mixta y otras de la cuarta.

Otro tipo de problemas se plantean por la presencia de elementos que tienen razón de ser y explicación pertinente en alguna de las conjugaciones, pero no en otras. La experiencia nos dice que es altamente rentable explicar tales problemas de un modo uniforme. Tales problemas son:

a) Presencia de una -U- en la tercera persona del plural del presente de indicativo de la CUARTA conjugación: CAPI-U-NT, AUDI-U-NT.

b) Imperfectos de indicativo de la TERCERA y CUARTA con una -E- larga, donde o tenía que esperarse breve o no esperar nada: LEG-E-BANT; AUDI-E-BANT/CAPI-E-BANT.

c) Presencia de una -E- breve en los participios de presente de los temas en -U de la tercera conjugación y en los temas en -I de la cuarta.

Creemos que la mejor explicación es atribuir tanto la -U- de la tercera persona del plural del presente de indicativo de la CUARTA conjugación, como la -E- larga de los imperfectos

de indicativo de la TERCERA y CUARTA a la *influencia analógica*; en el caso de la -U-, por analogía de la -U- de la tercera persona del plural del presente de indicativo de los verbos de la TERCERA conjugación, donde sí es pertinente; en el caso de la -E- por influencia analógica tanto de la *cantidad larga* de la vocal que precede al morfema -BA- en los verbos de la PRIMERA y SEGUNDA, como de la presencia de esa vocal -E- en los verbos de la SEGUNDA conjugación.

De modo que la cantidad larga de la -E-, en el imperfecto de la TERCERA y CUARTA sería analógica de la cantidad larga de los verbos de la PRIMERA y SEGUNDA; la presencia de la -E- en la CUARTA, de la influencia analógica de la -E- de la SEGUNDA y TERCERA. Creemos que es la explicación más sencilla y eficaz.

Finalmente diremos que conviene hacer observar al alumno que todos los imperfectos de indicativo, menos los de la PRIMERA conjugación tienen una -E- larga delante del morfema -BA-: mon-E-bant, leg-E-bant, lu-E-bant, capi-E-bant, audi-E-bant.

Por analogía se explica, igualmente, que la -E-, vocal de unión de los verbos de la TERCERA de tema en consonante se extendiera a los temas en -U- (3.ª) y a los temas en -I- (4.ª), en la formación de los participios de presente: leg-E-ns, ru-E-ns, capi-E-ns, audi-E-ns.

MORFOLOGIA Y TRADUCCION DE LA VOZ PASIVA

El problema fundamental que se plantea, a nivel de iniciación, al hablar de la voz pasiva es el de la traducción al castellano, y especialmente de la traducción de los tiempos latinos perifrásticos formados por participio y verbo ESSE.

Otra dificultad surge a la hora de localizar el número del predicado verbal en aquellos casos en que aparecen formas pasivas del *tema de perfectum*, cuyos elementos componentes no aparecen uno al lado del otro y en el orden que se han aprendido.

De ahí que, de acuerdo con nuestra experiencia, creamos que conviene insistir en lo siguiente:

a) En los tiempos del tema de perfectum la noción de *acción acabada* la aporta el *participio de perfecto*; las nociones de *modo, tiempo, número y persona* las aporta la forma del verbo ESSE. De ahí que no haya que utilizar tiempos del tema de perfectum de ESSE, sino los tiempos correspondientes del tema de infectum: *lectus est* y no *lectus fuit*.

b) El participio de perfecto tiene formas correspondientes a los tres géneros, puesto que ha de concordar con el sujeto; y cuando el verbo aparece en plural, el participio también debe estar en plural: *liber lectus est* frente a *libri lecti sunt*, *legio victa est* frente a *legiones victae sunt*, *oppidum captum est* frente a *oppida capta sunt*.

c) Muy práctico y eficaz resulta hacer ver que cuando la forma latina consta de UNA SOLA PALABRA (1) la forma castellana consta de DOS (2); que cuando la forma latina tiene DOS PALABRAS (2) la castellana tiene TRES (3); SIEMPRE UNA MAS, como se ve, excepto en la traducción castellana con pretérito indefinido:

cantabar (1)	(yo) era cantado (2)
legatur (1)	(él) sea leído (2)
cantatus erat (2)	(él) había sido cantado (3)
lecta sit (2)	(ella) haya sido leída (3)

(*) Catedrático de Latín del I. B. «Murillo». Sevilla.

He aquí un cuadro-resumen que puede facilitar la explicación anterior.

Tema	Morfología latina	Traducción castellana
INFECT.	Tema + Morfemas temp. modales + morf. personales canta-ba-r 1 leg-a-tur 1	Tiempo del verbo SER + participio era cantado 2 sea leído 2
PERFECT.	Partic. perf + tiempos corr. de infectum de ESSE cantatus erat 2 lecta sit 2	Tiempo corr. de HABER + SIDO + Part. del verbo conjugado había sido cantado 3 haya sido leída 3

d) Por último hay que insistir también en que el participio y la forma del verbo ESSE pueden aparecer POCO o MUY DISTANTES en los textos y en secuencia PARTICIPIO + FORMA DE ESSE o FORMA DE ESSE + PARTICIPIO, y que, muchas veces, la forma del verbo ESSE está omitida, sobre todo en oraciones subordinadas.

Ejemplos:

Tum primum lex agraria *promulgata est*.
Duae tabulae ad decem tabulas *erant adiectae*.
Est enim animus caelestis ex altissimo domicilio depressus.
Nulla lex promulgata, nulla secessio facta.

SINTAXIS DEL INFINITIVO

Dejamos a un lado la explicación de la morfología de los distintos infinitivos de presente, perfecto, futuro; activos y pasivos. Aquí nos detenemos en las funciones sintácticas que puede desempeñar una forma de infinitivo.

El esquema es el siguiente:

Infinitivo	Función						
NOMBRE (SIN sujeto propio)	SUJETO O. DIRECTO Aposición Predicativo						
VERBO (CON sujeto propio)	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>INF. + ACUS. →</td> <td rowspan="2" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>SUJETO O. DIRECTO</td> </tr> <tr> <td>INF. + NOMIN. →</td> <td>SUJETO</td> </tr> </table>	}	INF. + ACUS. →	}	SUJETO O. DIRECTO	INF. + NOMIN. →	SUJETO
}	INF. + ACUS. →		}		SUJETO O. DIRECTO		
	INF. + NOMIN. →	SUJETO					

Hacemos notar que:

a) Es la presencia o no presencia de sujeto propio la que hace o marca la diferencia entre el INFINITIVO-NOMBRE e INFINITIVO-VERBO; el INFINITIVO-NOMBRE no tiene sujeto propio; el INFINITIVO-VERBO sí, y que irá en ACUSATIVO o en NOMINATIVO.

Ejemplos:

errare humanum est (sujeto)
facinus est vincire civem Romanum (sujeto)
soleo enim in aliena castra transire (o. directo)
urbem condere et firmare rem publicam cogitavit (o. directo)

b) La oración de INFINIT. + ACUSATIVO puede hacer función de SUJETO o de OBJETO DIRECTO.

En función de SUJETO depende de verbos de ENTENDIMIENTO, LENGUA, SENTIDO, SENTIMIENTO, VOLUNTAD en forma pasiva, de verbos IMPERSONALES o de formas del verbo ESSE + PREDICATIVO.

En función de OBJETO DIRECTO depende de verbos de ENTENDIMIENTO, LENGUA, SENTIDO, SENTIMIENTO, VOLUNTAD en voz activa.

c) La oración de INFINITIVO + NOMINATIVO (1) hace función de SUJETO y es MUY FRECUENTE en dependencia de FORMAS PASIVAS del tema de *infectum* de los verbos de ENTENDIMIENTO, LENGUA, SENTIDO; es OBLIGATORIA en dependencia de formas PASIVAS de los verbos IUBERE, VIDERE, VETARE, COGERE.

Ejemplos:

Milites iussi sunt arma deponere. Se ordenó que los soldados depusieran las armas.
Haec Scipionis oratio... ex ipsius ore Pompei mitti videbatur. Parecía que este discurso de Escipión salía de la boca del mismísimo Ponpeyo.

Esta estructura de INFINITIVO + NOMINATIVO, que apenas tiene correspondencia en castellano, puede comprenderse más fácilmente si hacemos notar que ha sido, sin duda, la forma PASIVA del verbo del que depende la oración de INFINITIVO + NOMINATIVO la que ha ejercido una influencia definitiva en la construcción. En toda la oración de infinitivo la que funciona como SUJETO de la forma PASIVA, y no es extraño que el SUJETO-ACUSATIVO del infinitivo en dependencia de un verbo en voz activa pase a SUJETO-NOMINATIVO del verbo en forma pasiva. Se ha producido una atracción.

d) Traducción: Tanto la oración de INFINITIVO + ACUSATIVO como la de INFINITIVO + NOMINATIVO van introducidas en castellano por la conjunción o morfema QUE.

El SUJETO de la forma personal castellana será el ACUSATIVO o el NOMINATIVO, en cada caso.

Los infinitivos latinos se traducen al castellano en forma personal de acuerdo con el cuadro de correspondencias:

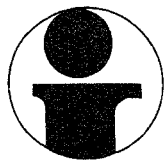
	Latín	Castellano
INFINITIVO	PRESENTE	PRESENTE O IMPERFECTO
	PERFECTO	PERFECTO o INDEFINIDO o PLUSCUAMPERFECTO
	FUTURO	FUTURO o CONDICIONAL o PERIFRÁSTICA

Conviene llamar la atención sobre la traducción castellana de la estructura INFINITIVO + NOMINATIVO, puesto que es aquí donde se encuentra la mayor dificultad. Así creemos que hay que insistir en que la traducción se hará siempre pasando a forma IMPERSONAL el verbo del que depende el, seguida del QUE completivo.

Ejemplos:

Consules *iubentur* scribere exercitum = Se ordena que los cónsules recluten un ejército.
Equites Romani *fiere vetabantur* = Se prohibía que los caballeros romanos lloraran.

(1) Nivel de tercer curso de BUP.



INFORME

1 Reforma de las Enseñanzas Medias

INTRODUCCION

La educación —preparación para la vida— no puede permanecer al margen de los cambios rápidos y profundos (axiológicos, económicos, sociopolíticos, religiosos) que caracterizan a la sociedad actual. La educación, por su propia naturaleza, no puede ser estática y el sistema, si no ha podido anticiparse a los cambios, debe, cuando menos, adecuarse a ellos y a las nuevas necesidades por ellos generadas.

El proyecto enfoca la renovación de las enseñanzas Medias, no sólo desde un punto de vista académico, sino a la luz de los objetivos sociales que pretende conseguir dar respuestas educativas al desempleo juvenil, a la falta de cuadros intermedios, a la problemática sociocultural de los jóvenes de catorce-dieciocho años; lo cual no debe perderse de vista a la hora de juzgarlo.

La reforma no se presenta, por tanto, en el ámbito de la renovación de un plan de estudios, sino en el ámbito más amplio de la relación del sistema educativo con el contexto socioeconómico y político en que va a encontrarse la juventud y con la finalidad de facilitarle opciones válidas para su inserción en la sociedad que les va a tocar vivir. No es una oferta que prime en exclusiva la formación profesional, sino que también pretende un Bachillerato más racional atendiendo a la especialización que luego van a encontrar los bachilleres en su entrada en la Universidad.

El Ministerio de Educación ha presentado a debate público la estructura que debe tener nuestro sistema educativo en el nivel medio. No ha pretendido ofrecer un documento elaborado, lo cual se echa de ver en la misma redacción del texto, sino que lo presenta a consulta y con el ruego de una participación muy amplia en el debate solicitado.

El documento tiene tres partes. La primera recoge una serie de datos referentes a la situación actual del Bachillerato, Curso de Orientación Universitaria y Formación Profesional de 1.º y 2.º grados. Esta parte pretende, a la vista de unos datos objetivos, facilitar la reflexión sobre el sistema educativo actual.

La segunda parte, que recogemos íntegra a continuación, esboza las líneas generales de la reforma, basadas en los siguientes criterios:

- Escolarización plena hasta los dieciséis años.
- Configuración de un primer ciclo de enseñanza secundaria, válido para la diversidad de situaciones personales de los alumnos de catorce a dieciséis años.
- Bachillerato superior más diversificado que el actual.
- Enseñanza técnica y profesional, estructurada de manera que pueda dar una respuesta más realista a las exigencias de las diversas profesiones.
- Oferta ilimitada de promoción hasta los máximos niveles académicos, con independencia de que, por las específicas circunstancias personales, se haya abandonado el sistema educativo sin completar los ciclos superiores.
- Colaboración más estrecha, entre la Administración educativa y los sectores laborales y empresariales, para vincular más directamente educación y empleo.

La tercera parte recoge información sobre los sistemas educativos vigentes en los países que forman la Comunidad Económica Europea. Se pretende con ello presentar las respuestas que han dado estos países a problemas semejantes a los nuestros.

A fin de centrar el debate sobre la segunda parte, el documento expone a modo de sugerencia algunos puntos de reflexión sobre los que sería conveniente que todo el profesorado se manifestara, sin que ello sea óbice para que el profesorado opine sobre otros puntos o lagunas que haya detectado.

¿Cómo realizar una oferta conveniente para los alumnos que concluyen la escolaridad obligatoria en EGB sin alcanzar resultados positivos?

Si la oferta es académica: ¿Cómo se organizarían las enseñanzas y a cargo de quién estaría su impartición?

Sobre el primer ciclo: Acceso, duración, plan de estudios, características, distribución de las materias centros donde se impartirá y titulación al acabar.

Sobre el Bachillerato: Acceso, duración, estructura, finalidad, distribución de materias, titulación y centros donde se cursará, teniendo en cuenta las opciones establecidas.

El Bachillerato suscita las mayores interrogantes en cuanto a su configuración por secciones, con lo que rompe lo que ha venido siendo el esquema general de este nivel educativo en España. En esta nueva organización cabe pensar en aquellas ramas de la Ciencia que deberían formar parte de los planes de estudio de cada sección. Otro tema importante es el que se refiere a la posibilidad de que, una vez elegida una sección, el alumno pueda reorientarse hacia otra sección; para que esto sea posible habrá que pensar en una base común similar en todas las opciones. ¿Cómo conjugar esta base común —y cómo estaría compuesta— con las necesidades derivadas de la especialización? Otro aspecto sobre el que se debería meditar es el de la validez general del título o sus posibles efectos diferenciados según la sección elegida.

La existencia de secciones no estrictamente académicas —Tecnológica o Artística— puede plantear problemas de organización y de dotación a los actuales Centros de Bachillerato. Sería conveniente plantearse problemas derivados de la concurrencia para impartir estos estudios de los Centros no dedicados exclusivamente al Bachillerato.

Sobre la Enseñanza Técnica y Profesional: Organización de la enseñanza técnica ¿flexible, enseñanza por créditos? Duración, estructura, finalidad, distribución de las materias, Centros y profesorado.

Si el joven se incorpora al mundo laboral antes de finalizar los estudios del nivel educativo: ¿Es necesario o conveniente facilitarle la inserción en la empresa mediante algún curso breve?; por ejemplo, el Curso de Iniciación Profesional, ¿sería tal vez mejor entenderlo como algo propio del sistema y, en consecuencia, asignarle unos objetivos de carácter formativo, además de los profesionales?

Si la última pregunta es positiva, pensar en duración, centros, objetivos educativos y profesorado.

¿Se acepta el curso de especialización profesional? En tal caso, ¿cuál sería su duración, organización, contenidos de

PROYECTO DE REFORMA
DE LAS ENSEÑANZAS MEDIAS

Un análisis sobre la situación actual de las Enseñanzas Medias pone de relieve su incapacidad para dar respuesta adecuada a las demandas que, en materia de formación, plantea nuestra sociedad. Parte de estas deficiencias son estructurales y se deben a la organización de los niveles medios que se plasma en la Ley de 1970; parte de ellas se deben a ciertos enfoques erróneos desde el punto de vista de la promoción de niveles, y aun desde dentro del mismo nivel; por fin, otras se deben a la poca eficacia que algunos de sus principios han revelado a la hora de su aplicación práctica, lo que ha obligado a un desarrollo normativo más conforme con la letra que con el espíritu de la Ley. Bastaría como ejemplo de esto último la organización del Segundo Grado de la Formación Profesional a través de los dos regímenes existentes en la actualidad.

Dado el escaso tiempo transcurrido desde la total implantación generalizada del Bachillerato y de la Formación Profesional previstos en la Ley, no disponemos aún de resultados que permitan llevar a cabo una evaluación fiable del sistema; sin embargo, las consideraciones que se derivan de los datos contenidos en la primera parte de este documento, ofrecen indicios valiosos de ciertas anomalías cuya corrección es urgente si se quiere que la educación esté al servicio de la sociedad, y el sistema resulte válido, tanto desde el punto de vista de la variedad de ofertas que presente —para responder mejor a las capacidades, intereses y perspectivas de futuro de cada ciudadano— como a la adecuación entre enseñanza y empleo, especialmente en el caso de las enseñanzas de carácter profesional. Todo ello con la garantía de que ninguna puerta quede cerrada y que, cualquiera que sea el camino elegido, quepa siempre una promoción educativa hasta los más altos niveles.

En la primera parte de este documento se han presentado algunos datos sobre el elevado número de alumnos que no obtienen el título de Graduado Escolar al terminar la Educación General Básica.

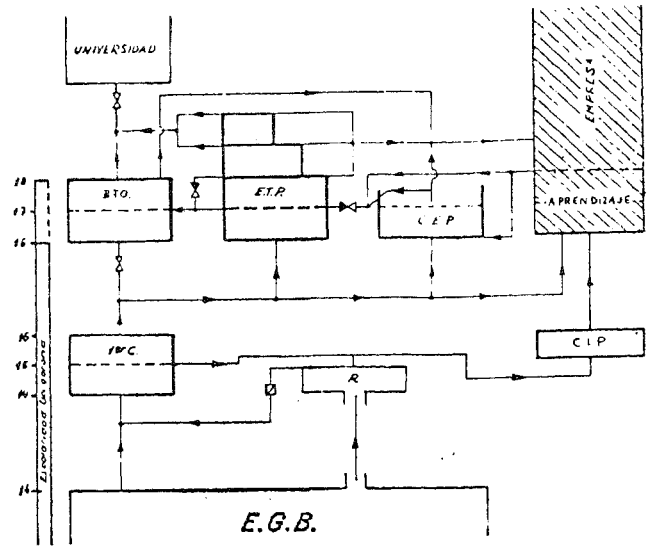
Los análisis y evaluaciones efectuados por la Dirección General de Educación Básica permiten agrupar las causas de esta situación en dos grandes grupos:

A) **Factores coyunturales**, que muy escuetamente podrían resumirse en la incorporación a lo largo de estos diez años de un buen porcentaje de alumnos que anteriormente no estaban ni siquiera escolarizados; la deficiente estructura de los Centros que, aunque ha mejorado de manera sensible, todavía arroja un porcentaje de más de un 6 por 100 de alumnos escolarizados en Centros incompletos (subsistiendo aún unas 5.000 escuelas unitarias o mixtas); el proceso aún no concluido de perfeccionamiento y especialización del profesorado y la inadecuada provisión de los puestos de trabajo en los Centros.

B) **Inadecuación de los Programas y Planes de Estudio** a los objetivos y necesidades de una Educación Básica que ha de proporcionar una formación general a toda la población española (a este respecto puede verse el documento base publicado como presentación de los Programas Renovados de la EGB).

Las actuaciones que, de acuerdo con estos planteamientos, está llevando a cabo el Ministerio de Educación y Ciencia permiten prever una mejora sustancial de las tasas de éxito escolar en el nivel de Educación Básica y, lo que es quizá más importante, el logro de una formación de base que permita desarrollar todas las aptitudes del alumno, tanto las de carácter predominantemente intelectual como las tecnológicas y prácticas. Aun así, parece que siempre quedarán alumnos que, sin necesitar una educación especial, no obtengan el título de Graduado Escolar. Habrá que pensar para ellos un tipo de enseñanza que no consiste en la mera repetición del último curso de EGB y que se imparta tal vez fuera ya de los límites de este nivel educativo.

Debe ser motivo de consideración, asimismo, el elevado porcentaje de Graduados Escolares que siguen estudios de Bachillerato y que, según hemos visto, oscila entre el 70 y el



ABREVIATURAS:

- R. Recuperación de la E.G.B.
- C.I.P. Curso de Iniciación Profesional (Personal semicualificado).
- C.E.P. Certificado de Especialización (Personal cualificado).
- E.T.P. Enseñanzas Técnico-profesionales (Cuadros medios).
- X Examen de acceso.
- X Examen de acceso con adaptación especial a enseñanzas afines.
- □ Nivel recuperado.

80 por 100. Sabiendo que siempre se producen pérdidas en la continuidad de los estudios de estos Graduados, es evidente que el número de estudiantes que acceden voluntariamente a la Formación Profesional de Primer Grado es realmente reducido. (Sabido es que el Certificado de Escolaridad obliga a acceder a la Formación Profesional.) Las pérdidas o abandonos producidos a lo largo de este Grado, explican claramente que unas enseñanzas impuestas —no elegidas— acaban siendo cursadas con desgana y abandonadas en cuanto se tiene ocasión de hacerlo. Aparte de esto, está claro que las deficiencias formativas que llevaron a la no obtención del Título de Graduado, actúan como un lastre que impide el progreso normal en las materias de las Áreas Formativa Común y de Ciencias Aplicadas. Si, por otra parte, hiciéramos un seguimiento de la aceptación que tienen los Técnicos Auxiliares en el ámbito de la Empresa, encontraríamos que tampoco el aspecto profesional ha tenido el debido acierto en la organización de este Grado.

Según la Ley General de Educación, Los Bachilleres pueden optar por la Enseñanza Superior —a través del Curso de Orientación Universitaria— o por la Formación Profesional de Segundo Grado. Los porcentajes de acceso al COU ofrecen perspectivas poco optimistas sobre el grado de aceptación de la Formación Profesional para los Bachilleres. Dejando de lado consideraciones de carácter sociológico que podrían dar una buena explicación de los motivos de esa tendencia, está claro que el Bachillerato actual se presta poco a despertar en los jóvenes interés por la Formación Profesional. Carece prácticamente de contenidos tecnológicos y las EATP —que deberían haber asumido su finalidad orientadora— han quedado casi totalmente relegadas en el Plan de Estudios, con una dedicación de cuatro horas semanales sobre las noventa y cuatro que, en total, componen el «currículum» del alumno. Eso sin contar con los problemas de profesorado e instalaciones que vienen padeciendo estas enseñanzas, y con ciertas especialidades mayoritarias, que tienen poco que ver —especialmente en su desarrollo— con la apreciación del valor y dignidad del trabajo y la orientación vocacional de los alumnos, que prevé el artículo 22.3 de la Ley.

El Bachillerato queda configurado, por tanto, como un ni-

vel de preparación para el acceso a los estudios superiores y así no debe extrañar la tendencia antes apuntada. La Ley lo define como unificado y declara polivalente su título. La formación que proporciona a los alumnos es equilibrada —como hemos visto— y más completa que la del Plan de 1957, en que los alumnos de «Letras», especialmente, veían seriamente mutilados sus conocimientos científicos. Cabe, con todo, cuestionarse si al llegar a este nivel de estudios no conviene introducir una mayor diversificación en sus enseñanzas, con el fin de adecuarlo mejor a las diversas áreas de las Facultades y de las Escuelas Técnicas a las que van abocados los alumnos. El COU parece que ha fracasado en su aplicación y no cumple los objetivos para los que fue establecido, y esa misión orientadora ha de cumplirla el Bachillerato.

La Ley de 1970 introdujo modificaciones sustanciales en el sistema educativo español y muchos de sus principios básicos conservan hoy plena vigencia. Sin embargo, la consideración del nivel de estudios medios plantea unos desajustes que reclaman la urgente adopción de medidas correctoras, a cuyo examen se dedican estas páginas.

En ellas vamos a intentar recoger los problemas que se suscitan ante la reestructuración del nivel medio, partiendo incluso de los que inciden directamente en la Educación General Básica, pero tienen importante repercusión en las Enseñanzas Medias. En rigor, no quisiéramos sentar ni una sola afirmación, sino presentar todo como discutible, aunque la forma expositiva elegida lleve a que ante el lector parezcan ya decididos algunos principios. Es innecesario aclarar que, sin duda, no están recogidos **todos los problemas** ni formuladas **todas las preguntas** que cabría hacerse en torno a este tema. Por ello, es interesante no sólo hallar respuestas a las cuestiones planteadas, sino también presentar soluciones a problemas que aquí no se han planteado, y que otros, con mayor perspicacia, quizá sepan encontrar.

1. FINALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

No se examina en este documento la situación de la EGB en cuanto a programación y contenidos, por cuanto se halla sometida a una fase de revisión. No obstante, y por la enorme incidencia que, especialmente en los últimos cursos, tiene sobre la preparación del alumno que accede a los estudios de nivel medio, sería interesante que la programación de sus enseñanzas se hiciera en íntima conexión con las del nivel inmediato superior, en este caso, «primer ciclo de la Enseñanza Secundaria».

Un punto de máxima preocupación le ofrece la actual situación de la Pretecnología en EGB. Si se quiere que estas enseñanzas se impartan en el mencionado primer ciclo, será necesario que en la revisión de la EGB actual se ponga una atención máxima en la programación de Pretecnología, tanto para que cumpla los objetivos previstos en EGB como para que sea verdaderamente un primer escalón de lo que han de ser estas enseñanzas en el primer Ciclo de Secundaria.

1.1. Alumnos que fracasan en la EGB

El porcentaje elevado de alumnos que actualmente fracasan al finalizar la EGB ha llevado a un serio replanteamiento de todo este nivel por parte de los responsables inmediatos de su ordenación educativa. Con todo, y aunque se dé por supuesto que la revisión de la EGB producirá los efectos deseados en cuanto a la reducción del número de fracasos escolares, es indudable que seguirá habiendo alumnos que no obtengan resultados satisfactorios al finalizar este nivel.

Para estos alumnos podría establecerse simplemente la repetición de curso —o, en su caso, de las deficiencias del denominado ciclo superior de la EGB—, o también la posibilidad de realizar un curso específico de RECUPERACION, que podría organizarse en los propios Centros de EGB o en los Centros que impartieran el primer Ciclo de Enseñanza Secundaria. En este último caso, cabe pensar en la posibilidad de darle el carácter de lo que en otros países se llama «Cours d'accueil» en la Enseñanza Secundaria, ofreciéndoles

la posibilidad de seguir aquellas enseñanzas para las que demostraran mayores aptitudes dentro de la oferta múltiple del Primer Ciclo que se describe en el apartado 2 de esta segunda parte.

Las sucesivas repeticiones de curso posibles en la EGB, y la realización del Curso de Recuperación, o el seguimiento del primer curso de la Enseñanza Secundaria en las condiciones apuntadas más arriba, llevan a pensar que el alumno ha podido alcanzar la edad de dieciséis años, en la que ya puede incorporarse al mundo del trabajo, sin haber abandonado el Centro escolar. Para estos jóvenes, sin adecuada capacidad para los estudios, o sin ningún estímulo para llevarlos a cabo, y que deseen incorporarse al trabajo, puede ser conveniente establecer algún tipo de formación que atenúe los problemas derivados de una incorporación directa desde el Centro escolar a la empresa. Esta formación podría darse en un curso, del que nos ocuparemos más adelante, que se denominaría CURSO DE INICIACIÓN PROFESIONAL, y que tendría como objetivo fundamental la preparación para el primer empleo.

2. ENSEÑANZA SECUNDARIA. PRIMER CICLO

La Enseñanza Secundaria se considera estructurada en dos Ciclos, cada uno de ellos de una duración de dos años, salvo las excepciones de la Enseñanza Técnica y Profesional, que se verán en el apartado 3.2.

2.1. El acceso al primer Ciclo ofrece una doble alternativa, en función de la decisión que se tome con respecto a lo indicado en el punto 1.1 sobre los alumnos que fracasan en la EGB. O bien se exige el título de Graduado Escolar, o se permite el acceso, sin título, siempre que en Secundaria se cuente con la posibilidad de recuperación de las deficiencias que hayan impedido al alumno la obtención del título. En este caso segundo habría que establecer unas condiciones claras sobre la promoción de estos alumnos, y sus circunstancias académicas en el caso que no lleguen a ser recuperadas las deficiencias aludidas, especialmente en materias básicas.

2.2. El Ciclo se concibe como **gratuito**, para evitar cualquier tipo de discriminación basada en la situación económica familiar, y **obligatorio**, sin que se entienda esta obligatoriedad como «imposición», sino como «oferta» obligatoria por parte del Estado para todos cuantos deseen cursarlo, ya que es preciso respetar el deseo de un sector de la población juvenil que prefiere incorporarse al trabajo en vez de continuar en un régimen de escolarización plena. Es innecesario señalar que esta libertad de oferta sólo puede ser efectiva cuando el alumno tenga una edad suficiente para incorporarse al trabajo al finalizar la EGB, o bien, poder efectuar esta incorporación tras el curso de Iniciación Profesional ya aludido. En caso contrario, la obligatoriedad de incorporarse al primer Ciclo debe ser total.

Todo lo anterior lleva a considerar la conveniencia de ofrecer, sin limitación alguna, posibilidades de escolarización hasta los dieciséis años para todos los alumnos; en esa edad deben efectuar una opción decisiva entre la continuación de estudios o la incorporación al trabajo. La organización de este primer Ciclo debe tener flexibilidad suficiente para responder tanto a una como a otra finalidad.

2.3. De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior, el primer Ciclo debe estructurarse de tal manera que permita perfeccionar la formación adquirida en la EGB, tanto en el orden personal y humano como en el académico y científico. Como al final del Ciclo tiene lugar una opción decisiva, ha de darse una importancia máxima a la orientación escolar y vocacional. Para ello, las materias que compongan el plan de estudios, además de su vertiente formativa, deben favorecer la manifestación de las diversas aptitudes de los alumnos, y así, junto a materias de carácter fundamentalmente intelectual, deben incluirse otras de carácter tecnológico o, en su caso, artísticos, vertidas éstas básicamente al campo de las artes aplicadas. La orientación no debe tener carácter vinculante alguno, sino que dejará siempre la decisión última al propio estudiante. Queremos insistir en que la corrección de las deficiencias actuales en las tendencias del alumnado, no debe derivarse de ningún tipo de «imposición», sino de una oferta realista y atractiva de opciones al finalizar el Ciclo.

2.4. La duración del primer Ciclo, como se ha dicho, es de dos años. Teniendo en cuenta su carácter gratuito, habría que establecer una limitación en la permanencia de los alumnos en el régimen de escolarización y medios adecuados para que los alumnos rezagados puedan concluir estudios.

2.5. Este Ciclo podría impartirse en los actuales Centros de Bachillerato y en los de Formación Profesional, indistintamente. Con ello se conseguiría una diversificación de los Centros, según su estructura y dotación, lo que debe repercutir en la variedad de oferta que se formule a los alumnos, muy especialmente en lo referente a la especialidad tecnológica o artística. Es decir, se rompería con la uniformidad actual, y el alumno podría elegir el Centro que mejor conviniere a sus perspectivas de futuro. Todo ello, inicialmente, habría de estar sujeto a las naturales limitaciones impuestas por la situación real de los Centros docentes, tanto desde el punto de vista geográfico como de los recursos y medios de que cada uno disponga. Estos medios y recursos se refieren tanto a los de índole material como al profesorado preciso para que las enseñanzas, en sus diversas vertientes, se impartieran con las debidas garantías.

2.6. Las materias de este primer Ciclo corresponderían fundamentalmente a las Áreas:

- A) Filología.
- B) Ciencias Sociales.
- C) Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza.
- D) Tecnología o Artes (con la vertiente apuntada).

Además de ello, incluiría el Plan otras materias formativas diversas, tales como Educación Estética, Educación Física y Deportiva, Formación Religiosa o Ética, etc.

La organización de este Ciclo plantea una serie de cuestiones de suma importancia. Debe tenerse en cuenta que va dirigido al conjunto de la población escolar que hasta el final de la EGB ha realizado unos estudios comunes. Sería este Ciclo el que podría permitir dar una respuesta adecuada a la diversidad de tendencias, motivaciones y aptitudes de los alumnos. Así podría cuestionarse la conveniencia de que el Plan de Estudios fuera común para todos, como una prolongación de la EGB, o pudiera diversificarse, de manera que los Centros ofrecieran cuadros de enseñanzas variados, con una mayor o menor atención, según las diversas opciones, a las materias de carácter básicamente intelectual o de carácter tecnológico. Esto último daría, sin duda, una respuesta más adecuada a la diversidad de situaciones personales que se produce al finalizar la EGB.

Las opciones tecnológicas o artísticas tendrían que ser suficientemente amplias para permitir la consideración de un campo determinado de la actividad socioeconómica. Concretarse a una especialidad definida sería impedir la visión panorámica de todo un sector del trabajo, que es lo conveniente en este nivel. El primer Ciclo no pretende ningún tipo de formación profesional, ni éste debe ser su objetivo. De lo que se trata es de poner en contacto al alumno con las grandes áreas del mundo económico y con los aspectos más relevantes del campo de la tecnología, especialmente con el entorno que corresponde a la zona en que se encuentra enclavado el Centro. Todo ello con la finalidad orientadora a la que se ha aludido más arriba.

Por lo que se refiere a las restantes áreas del Plan de Estudios, debe garantizar una formación adecuada a los objetivos de este nivel educativo, procurando destacar la vertiente práctica de las diversas materias, de manera que sean auténticamente **Ciencias Aplicadas** las que se enseñen. Alguien pensará, sin duda, que esta faceta puede restar preparación para los alumnos que se dirijan a estudios universitarios; sin embargo, la estructura que se propone establece dos cursos de preparación más inmediata para la Universidad. Así, parece que se dispone de tiempo suficiente para desarrollar las enseñanzas ya desde las perspectivas de la Ciencia, y no sólo de su aplicación, que, sin embargo, parece más conveniente para este nivel. La consideración de la vertiente práctica de las diversas materias puede facilitar lo que algunos han denominado integración de las enseñanzas tradicionales y de la tecnología. Si esta integración no se consigue, lo tecnológico quedará desligado del resto del Plan de Estudios, como un añadido al que el alumno no llega a encontrar verdadero sentido. El ejemplo de las Enseñanzas y Actividades

Técnico-Profesionales en el Bachillerato actual es sumamente esclarecedor.

2.7. Al final de este nivel educativo, los alumnos que superen todas las materias del Plan de Estudios recibirán el Título de Bachiller General y Técnico, expresando con ello los componentes básicos del Ciclo. Este título permitiría el acceso al segundo Ciclo, tanto al Bachillerato Superior como a la Enseñanza Técnica y Profesional, así como —y a la vista de la edad normal de finalización de estudios— la incorporación al trabajo en las condiciones mencionadas en el punto 2.2. La elección del currículum del primer Ciclo que haga el alumno debe tener en cuenta sus tendencias en la etapa posterior del mismo.

3. ENSEÑANZA SECUNDARIA. SEGUNDO CICLO

El segundo Ciclo toma dos direcciones diferenciadas —lo que no excluye el establecimiento de posibles interrelaciones—: el Bachillerato Superior y la Enseñanza Técnica y Profesional.

3.1. Bachillerato Superior

3.1.1. El acceso al Bachillerato exige la posesión del Título de Bachillerato General y Técnico del primer Ciclo. Teniendo en cuenta el carácter de estos estudios, encaminados directamente a la Universidad, podría ser oportuno el establecimiento de algún tipo de prueba que permitiera detectar la adecuada preparación del alumno para seguir enseñanzas de mayor exigencia intelectual, así como de advertir si la sección o especialidad elegida es la que mejor responde a sus aptitudes.

3.1.2. La duración de los estudios es de dos años académicos.

3.1.3. El Bachillerato se configura como predominantemente propedéutico para la Universidad. Parece que en este nivel no cabe hablar de un Bachillerato unificado, sino organizado por especialidades adecuadas a los grandes sectores en que pueden encuadrarse las Facultades o Escuelas Superiores. Podría conservar una base mínima común, pero el porcentaje mayor del tiempo escolar debería orientarse a las enseñanzas de las respectivas especialidades o secciones.

En principio podrían ser éstas:

- a) Filología.
- b) Matemáticas y de Ciencias de la Naturaleza.
- c) Ciencias Sociales y Económicas.
- d) Tecnología.
- e) Artística.

Básicamente, cada una de ellas representa un desarrollo y una profundización de enseñanzas cursadas en el primer Ciclo, por lo que, una vez más, insistimos en el carácter orientador que éste debe tener.

3.1.4. El Título de Bachiller Superior da acceso a la Universidad. Puede ser único para todos los que hayan superado el Plan de Estudios en una especialidad o bien citar expresamente esta última. En este caso, los efectos de los estudios cursados podrían ser diferentes (especialmente en lo que se refiere al acceso a los Centros de Enseñanza Universitaria). Para obtener el título debe ser suficiente la superación de todas las materias del Plan, sin que parezca conveniente el establecimiento de ningún tipo de prueba final —aunque eso permitiera un mayor acercamiento al Bachillerato de otros países de nuestro entorno geográfico.

3.1.5. Los Centros en que se cursen estos estudios deben ser de carácter específico para el Bachillerato, aunque según la opción elegida podrían impartirse en otros que reunieran las condiciones adecuadas en cada caso. Así la opción Tecnológica podría cursarse en Centros de Enseñanza Técnica y Profesional, y la Artística, en las actuales Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos o en los Conservatorios.

3.2. Enseñanza Técnica y Profesional

3.2.1. Tendrán acceso a la Enseñanza Técnica y Profesional los titulados en el Bachillerato General y Técnico, correspondiente al primer Ciclo de la Enseñanza Secundaria. Puede pensarse también en algún tipo de prueba de acceso

o de exploración inicial de la capacidad del alumno para seguir la correspondiente especialidad. Por otro lado, habrá que disponer algún medio de acceso para quienes estén en posesión de determinados diplomas o certificados de carácter profesional que se van a considerar en el capítulo núm. 4 y que no estén en posesión de dicho Título.

3.2.2. La duración de los estudios debe ser variable, de acuerdo con los requerimientos de cada profesión, pudiéndose establecer diversos niveles dentro de cada una de ellas, según los años cursados y la capacitación que haya obtenido el alumno en cada uno de ellos. Parece conveniente romper la uniformidad actual y dotar a estas enseñanzas de una mayor flexibilidad, partiendo de la evidencia de que no todas las profesiones necesitan el mismo tiempo para preparar adecuadamente sus técnicos. Los niveles que se alcanzan tras cuatro años de estudios, por ejemplo, podrían dar lugar a una consideración a todos los efectos de la categoría de Técnico Superior no universitario. Tal vez convenga definir con claridad los niveles académicos y profesionales que deban corresponder a estos Técnicos, si se quiere que las enseñanzas tengan el debido prestigio. La Administración Pública y el estamento empresarial deben valorar adecuadamente estas titulaciones para conseguir el aprecio social de la enseñanza técnica. No se pretende solicitar ninguna situación de privilegio para unos estudios que hayan de hacerse atractivos en función de medidas excepcionales, no ajustadas a la formación real con que llegarán al trabajo los futuros Técnicos. Lo único que se solicita es el reconocimiento de su nivel, que puede ser muy elevado, y de comprometer a la Administración y a la empresa en el diseño del cuadro de enseñanzas, de tal manera que se sientan solidarios con ellas por la convicción de que los estudiantes han recibido la formación conveniente a las necesidades reales de la profesión.

3.2.3. Las enseñanzas darían preferencia absoluta a las áreas o materias de carácter profesional, pero comprenderían también un área formativa o científica. Téngase presente la necesidad apremiante de que los Técnicos sean susceptibles de una reconversión profesional conseguida en mínimo tiempo para responder a los cambios que se operan y que se habrán de operar en el mundo de la tecnología. Esta reconversión sólo será posible si se actúa sobre una base firme de conocimientos científico-técnicos. En rigor, la Enseñanza Técnica y Profesional debe preparar para el ejercicio de una profesión, y nunca para el desempeño de un determinado puesto de trabajo. Esto último lo puede conseguir la empresa en un tiempo mínimo, siempre que la preparación del Técnico le capacite para responder a las exigencias planteadas por los cambios operados en el mundo de la tecnología.

A esta enseñanza no le conviene la organización cerrada de cursos académicos muy estructurados, más propia del Bachillerato. Sobre una base común a varias familias profesionales, se puede ofrecer a los alumnos un abanico amplio de salidas diversas encaminadas a una especialidad concreta. Tal vez habría que ir buscando un sistema de «crédito académico», dejando al propio alumno la elección de una buena parte del «currículum» profesional. Así, parece que va careciendo de sentido la expresión «repetición de curso» en este nivel, y más bien habría que ir hablando de obtención progresiva de acreditaciones de conocimientos, capacidades y destrezas.

incluso en un nivel superior, como ya se ha dicho. Además, tendría una faceta académica que permitiría el acceso a los Centros universitarios, de acuerdo con el nivel de los estudios cursados. En este caso, debe meditar sobre si debe darse el acceso sólo a los Centros que imparten las enseñanzas relacionadas con una determinada especialidad o a cualquier Centro universitario. Quisiéramos hacer hincapié en que el acceso a la Universidad sea una posibilidad «real» del alumno, y no, simplemente, una posibilidad «legal». Fácilmente podría darse una salida prestigiosa para estas enseñanzas facilitando un acceso indiscriminado a cualquier Centro universitario; pero, de acuerdo con la formación recibida, esto podría dar lugar a fracasos y frustraciones que acabarían volviéndose en contra de los mismos propósitos de homologar la enseñanza Técnica y Profesional con el Bachillerato Superior, en lo que se refiere a los efectos académicos del Título.

3.2.5. La Enseñanza Técnica y Profesional debe impartirse en Centros específicos. Es innecesario señalar que su dotación y equipamiento debe adecuarse a las necesidades de la profesión, salvando las penurias de instalaciones que padecen actualmente buena parte de nuestros Centros de Formación Profesional. Es innecesario aludir también a la necesidad de la puesta a punto del profesorado que tenga a su cargo estas enseñanzas, ya que si se quiere elevar su nivel habrá de partirse de un profesorado exigentemente preparado para tener a su cargo enseñanzas del alto nivel formativo —teórico y práctico— que se está propugnando. Sin el cumplimiento de estos requisitos, la nueva organización de la Enseñanza Técnica y Profesional no podrá conducir a los objetivos propuestos.

4. OTRAS VIAS PARA LA ENSEÑANZA PROFESIONAL

Los niveles académicos que se han considerado en el capítulo precedente exigen un «currículum» dilatado de, al menos, doce años de estudios. Sin embargo, hay ocupaciones profesionales para las que puede ser suficiente un nivel inferior de cualificación y unas exigencias inferiores de tiempo de preparación para quienes ocupan determinados puestos de trabajo; por otra parte, hay sectores de la juventud que desean incorporarse al trabajo en cuanto llegan a la edad en que legalmente pueden hacerlo, sin sentirse inclinados ni motivados para la realización de prolongados estudios en régimen de escolarización normal. Será preciso, por tanto, arbitrar las fórmulas que den respuesta a las específicas conveniencias de unos y otros, y para ello habrá que pensar en otras salidas que lleven a la incorporación al trabajo.

4.1. Curso de Iniciación Profesional

4.1.1. Los jóvenes pueden incorporarse al trabajo a los dieciséis años, aunque por diversas razones no hayan obtenido los niveles académicos correspondientes a esa edad, según lo indicado en páginas anteriores. No parece conveniente que vayan directamente desde las aulas al trabajo sin recibir una cierta preparación profesional y una información suficiente sobre el mundo empresarial y sindical, imprescindible para facilitarles la incorporación a un mundo desconocido para ellos. Esta sería la finalidad del Curso al que nos referimos, cuyo objetivo fundamental sería la preparación para el primer empleo.

En rigor, este Curso no debe considerarse como un nivel o grado del sistema educativo, sino como una enseñanza que queda fuera del sistema y cumple una función de suma importancia en el orden social. Si lo incluimos aquí es por la conveniencia de presentar el panorama de posibilidades que tendrían los jóvenes una vez concluida la EGB.

4.1.2. El Curso podría tener un leve contenido de carácter académico y otro más amplio de carácter profesional de tipo práctico, junto con la necesaria formación sindical y empresarial. Puede ligarse con la simultánea prestación de servicios en la empresa a tiempo reducido, en una situación de **aprendizaje**.

4.1.3. La duración del Curso tendría que ser flexible, sin tener que ceñirse a los cursos académicos, y su tiempo debe limitarse al imprescindible para alcanzar los objetivos que se le han señalado.

4.1.4. Al finalizar el Curso se obtendría un certificado acreditativo de los niveles de aprovechamiento alcanzados por el alumno en las áreas o materias que lo constituyan. El certificado no tendría validez académica ni otorgaría más que una semicualificación profesional.

4.1.5. Dadas las peculiaridades expresadas, este Curso podría organizarse en Centros dependientes del Ministerio de Educación y Ciencia, de otros Ministerios o en las propias empresas, en condiciones de suficiente garantía.

4.2. Curso de Especialización Profesional

4.2.1. Para la formación del personal cualificado en un nivel inferior al de técnico se deben establecer Cursos de

Especialización Profesional. A ellos deberán tener acceso los alumnos que hayan concluido los estudios del primer Ciclo de la Enseñanza Secundaria y no deseen proseguir el Bachillerato ni la Enseñanza Técnica y Profesional, así como los que hubieran realizado el Curso de Iniciación Profesional y acrediten un tiempo de experiencia en el ejercicio de su profesión.

4.2.2. La duración de las enseñanzas, su organización y metodología tendrían que gozar de la máxima flexibilidad y ser impartidas de manera que resulten compatibles con el trabajo regular en la empresa.

Las enseñanzas deben versar sobre aspectos de carácter práctico que absorberían la mayor parte del horario docente.

4.2.3. Al finalizar las enseñanzas, los alumnos recibirán un certificado con la expresión de los niveles alcanzados, estableciéndose, si procede, una prueba final que acredite el

dominio de la profesión en el nivel de operario cualificado. Este certificado, aparte de los efectos profesionales que le otorgue la legislación, podrá tener otros efectos de promoción, mediante una posibilidad de acceso en determinadas condiciones a la Enseñanza Técnica y Profesional.

4.2.4. La competencia para la organización de estos Cursos no sería exclusivamente del Ministerio de Educación y Ciencia, sino de otros Ministerios u organismos relacionados con cada una de las profesiones. Para evitar la proliferación de especializaciones y subespecializaciones excesivamente abocadas a un puesto de trabajo con escasas posibilidades de promoción ulterior para los alumnos, sería precisa la creación de un ente coordinador de estos Cursos que, al mismo tiempo, les diera algún tipo de respaldo oficial en el caso de que no fuera la Administración Pública quien los llevara a cabo.

IV Centenario de la muerte de Santa Teresa de Jesús

Se han iniciado en toda Europa los actos de inauguración del IV Centenario de la muerte de Santa Teresa de Jesús. Ha habido actos el día 14 en Alba de Tormes, el día 5 en Avila, el día 17 en Madrid. También la Fundación Juan March ha tenido un ciclo de conferencias sobre el tema: **Santa Teresa de Jesús: humanismo y libertad**, los días 13, 15, 20 y 22 de octubre a cargo de Víctor G. de la Concha.

Por su parte, el Ministerio de Educación y Ciencia, sumándose a los actos en honor a la Doctora universal, ha convocado un concurso (B.O.E. 5-IX-1981) en los siguientes términos:

1. Convocatoria: Se convoca un Concurso Nacional de trabajos originales e inéditos sobre la obra y significación histórica, literaria y cultural de Santa Teresa de Jesús, de acuerdo con las siguientes bases:

a) Denominación y Tema. Denominación: «Santa Teresa de Jesús. Su obra, su época». Se considerará como tema cualquiera que verse sobre su obra, su interpretación y análisis u otras cuestiones conexas con ambos.

b) Premios: Se establecen los siguientes premios:

1. Un primer premio para trabajos individuales de Profesores, dotado con 500.000 pesetas.

2. Un primer premio para trabajos en equipo de Profesores, dotado con 1.000.000 de pesetas.

3. Un primer premio para trabajos individuales de alumnos, dotado con 100.000 pesetas.

4. Un primer premio para trabajos en equipo de alumnos, dotado con 200.000 pesetas.

5. Cuatro accésit, uno por cada uno de los cuatro premios anteriores, dotados, respectivamente, con 250.000, 500.000, 50.0000 y 100.000 pesetas.

c) Participantes:

c₁) Podrán aspirar a los premios para trabajos individuales de Profesores o alumnos todos los Catedráticos numerarios y Profesores agregados de Bachillerato de las asignaturas de Lengua y Literatura españolas y Geografía e Historia de los Institutos de Bachillerato y alumnos de los mismos, respectivamente.

c₂) Podrán tomar parte en el concurso para trabajos en equipo todo el Profesorado perteneciente a los Seminarios de Lengua y Literatura y Geografía e Historia de los Institutos de Bachillerato, bien sea con trabajos elaborados en el seno de cada Seminario didáctico por separado, bien sea con trabajos interdisciplinarios de ambos Seminarios.

c₃) Podrán tomar parte en el concurso para trabajos en equipo de alumnos todos aquellos que lo deseen, organizados en grupos de un mínimo de tres y un máximo de seis componentes, bajo la supervisión o no de uno o más Profesores, circunstancia ésta que habrá de hacerse constar en el interior del sobre a que se refiere el apartado siguiente.

d) Presentación de los trabajos: Serán presentados bajo lema, mecanografiados a dos espacios y sin sobrepasar los doscientos folios, en el caso de los Profesores, y cincuenta en el caso de los alumnos, en el Registro General del Ministerio de Educación y Ciencia (Alcalá, 34, Madrid-14), antes del día 31 de julio de 1982. Los doscientos y cincuenta folios deben entenderse referidos al texto original de los concursantes, sin perjuicio de que éstos puedan acompañar cuantos anexos documentales consideren oportunos. Los trabajos que no llevarán firma, sino lema, se presentarán acompañados de un sobre lacrado en cuyo exterior figure el epigrafe: Para el concurso «Santa Teresa de Jesús. Su obra, su época» y el lema elegido por el autor. El interior del sobre contendrá la identidad de la persona o equipo concursante con la consignación de los siguientes datos: Nombre y apellidos de cada uno de los participantes, Centro en el que están matriculados o prestan sus servicios durante el curso 1981/1982. Dirección del mismo y localidad en la que está ubicado. Cuerpo a que pertenecen y número de Registro Personal en el caso de los Profesores. Domicilio particular. La circunstancia prevista en el apartado

e) Jurado: El concurso será resuelto por un Jurado compuesto por: Presidente, el Director general de Enseñanzas Medias; vocales: Los vocales, en número de seis, serán nombrados por Orden ministerial de entre miembros pertenecientes a las Reales Academias y Catedráticos de Instituto en situación de activo o excedencia que hayan sobrepasado por su labor y prestigio en el campo de la docencia e investigación; Secretario: El Secretario del Jurado, con voz, pero sin voto, será igualmente nombrado por el Departamento de entre Catedráticos de Instituto. El nombramiento de Vocales y Secretario del Jurado será hecho público en el «Boletín Oficial del Estado», al menos, con dos meses de antelación a la finalización del plazo de presentación de trabajos. El Jurado resolverá sobre la adjudicación de los diferentes premios antes del 4 de octubre de 1982, fecha en que se cumple el IV Centenario de la muerte, en Alba de Tormes, de Santa Teresa de Jesús.

2. Difusión. El Jurado dictaminador, previa acta que se hará pública en el «Boletín Oficial del Estado», podrá recomendar al Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia la edición o ediciones especiales, tanto de los primeros premios como de aquellos que hayan conseguido accésit.

Lo que comunico a V. I.
Madrid, 30 de julio de 1981.

ORTEGA Y DIAZ-AMBRONA

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.

COLECCION "BREVIARIOS DE EDUCACION"



Libros al servicio del profesor Libros para la biblioteca del alumno

	Ptas.
1. Las lenguas de España (2ª edición) (Miguel Díez, Francisco Morales y Angel Sabín)	500
2. La narración infantil. (Jesús Martínez Sánchez)	350
3. Introducción al comentario de textos. (José Domínguez Caparrós)	250
4. Las artes plásticas en la escuela. (Adriana Bisquert Santiago)	500
5. Estructura y didáctica de las ciencias. (Elías Fernández Uria)	400
6. Antropología cultural. Una aproximación a la ciencia de la educación. (Alfonso Jiménez Núñez).	300
7. Educación para la protección civil. (María Antonia Fernández y Milagros López-Salvador)	500
8. Teoría del juego dramático. (Jorge Eines y Alfredo Mantovani)	300

EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA



Venta en:

Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. -- Paseo del Prado, 28. Madrid-14.
Edificio del Servicio de Publicaciones. Ciudad Universitaria, s/n. Madrid-3. Teléfono: 449 67 22.



CRITICAS

GOBLE, Norman M., y PORTER, James F.

LA CAMBIANTE FUNCION DEL PROFESOR, PERSPECTIVAS INTERNACIONALES

Madrid, Narcea, S. A. de Ediciones, 1980

Ha surgido este libro como fruto del Congreso Internacional de Educación, convocado por la UNESCO en agosto-septiembre de 1975, con sede en Ginebra, y dirigido por el Bureau Internacional de Educación (BIE), uno de sus organismos especializados. El objeto de estudio de la Sesión Plenaria del Congreso fue: «Las principales tendencias educativas»; la discusión de las comisiones se centró en este tema concreto: «La cambiante función del profesor y su repercusión sobre la preparación para la profesión y sobre la formación continua de los profesores en servicio activo».

Gran parte del contenido de este libro está tomado de los documentos del Congreso —como puede apreciarse revisando las notas a pie de página y la extensa bibliografía que figura al final del mismo— y de los resúmenes de las discusiones mantenidas en los grupos de trabajo por los representantes de las distintas delegaciones.

Pero una buena parte del mismo es aportación de la amplia experiencia de los autores, si bien fuertemente contrastada durante las sesiones, de las cuales fueron el primero de los figurados ponente de una de ellas y el segundo uno de los vicepresidentes.

Hay en el libro tres partes distintas. En la primera Norman Goble se ocupa del «rol» actual del profesor, considerándolo en su perspectiva de futuro tal como éste se adivina en los países desarrollados. De la información facilitada por los países participantes en el Congreso identifica el autor algunos rasgos generales que caracterizan la tendencia al cambio del «rol» del profesor:

- Tendencia hacia dar mayor importancia a la organización del aprendizaje del alumno, con el máximo uso de las oportunidades de aprendizaje que ofrezca la comunidad, que a la mera transmisión de conocimientos.
- Tendencia hacia la enseñanza individualizada y hacia un cambio de estructura en las relaciones profesor-alumno.

- Tendencia hacia el uso más frecuente de la tecnología educacional moderna y hacia la adquisición de los conocimientos y destrezas necesarias para ese uso.
- Tendencia a fortalecer la unión entre la teoría y la realidad.
- Tendencia a establecer un programa sistemático para la educación continua de los profesores en servicio.

Estas tendencias en la formación del profesor parecen las exigidas por una situación mundial futura, que presumiblemente se debatirá entre los peligros de una mayor radicalización de los conflictos, el aumento de la ignorancia y de los prejuicios, alienación de grandes masas juveniles y su resistencia a la adopción de actitudes positivas.

La segunda parte del libro presenta el mismo tema desde un punto de vista práctico, el de la formación del profesor como catalizador de la sociedad en crisis. Los educadores son para James Porter elementos fundamentales para romper el cerco de la ignorancia, los prejuicios y la marginación.

La sociedad debe cambiar la consideración que tradicionalmente han venido mereciéndole los profesores y establecer los recursos necesarios, según una ordenación de prioridades, para la mejor formación de los mismos y su orientación y actualización permanentes.

Porter presenta las innovaciones que ya se están introduciendo en la formación del profesorado en distintos países del mundo y hace algunas proposiciones concretas: la selección de los mejores, la iniciación en práctica docente y contrastación de las aptitudes para la misma de los aspirantes y la formación profesional permanente.

El libro se completa con una tercera parte en la que figuran los siguientes apéndices:

1. Algunas características de las regiones menos desarrolladas del mundo.
2. Los enfoques de la educación y correspondiente formación del profesorado.
3. Notas sobre la formación del profesorado de países en vías de desarrollo.
4. La recomendación para los Ministerios de Educación de los países miembros de la UNESCO con respecto a la transformación del rol del profesor y su influencia sobre la preparación para la profesión y sobre la formación en ejercicio.

Termina el libro con una Bibliografía puesta tan al día que los libros citados tienen sus fechas de edición comprendidas entre 1972 y 1975.

Maria Gregoria Núñez

PATRICK BAILEY

DIDACTICA DE LA GEOGRAFIA

Madrid, Editorial Cincel-Kapelusz, 1981

Siempre es una buena noticia la aparición de una obra didáctica referente a la Geografía, materia tradicionalmente unida a la Historia en nuestros planes de enseñanza. Pero hay que tener en cuenta que desde la década de 1950 la Geografía (llamada desde entonces «nueva Geografía») ha sufrido una considerable transformación, que la ha llevado a ver el mundo hacia formas más dinámicas, al tiempo que las relaciones entre el hombre y su entorno se han

convertido en el tema principal para los geógrafos. Las técnicas para poder enseñar Geografía requieren un material bastante caro que se expondrá más adelante. Pero el adelanto más espectacular y discutido lo han introducido las técnicas estadísticas y matemáticas (con el uso del ordenador), que han superado el carácter meramente descriptivo que hasta entonces había imperado en los estudios geográficos. Por otra parte, no hay que olvidar que la mayoría de los

habitantes del mundo viven en las ciudades, de aquí la importancia creciente de la Geografía Urbana.

Para crear centros de interés, al autor propone una serie de juegos geográficos, introducidos en todos los niveles de la enseñanza a partir de 1960 y poco difundidos en nuestro país.

Lo primero que hay que hacer es crear el Departamento de Geografía, lo que entre nosotros se llama el «Seminario Didáctico», constituido por un grupo de profesores de la asignatura y entre sus cualidades, aparte la competencia que se supone, destaca una: la simpatía. Se deberá llevar un libro de actas en que se consignen las reuniones de todo este profesorado (obligatorio en España) y se empezará a planificar el curso y a programarlo, descomponiéndolo en partes que el autor llama «unidades didácticas». Las clases las divide en teóricas, en las que recomienda dar trabajo para hacer en casa, lo que entre nosotros es inadmisibles, y prácticas en las que incluye una valoración o evaluación de los resultados.

En lo referente a los exámenes oficiales, se muestra enemigo de ellos, ya que el examen condiciona el plan y los métodos pedagógicos al verse constreñido el profesor a ceñirse al programa oficial. Todo esto es muy discutible, pues hemos conocido a un profesor que en un curso de Historia del Arte explicó sólo el Románico y el Gótico, que él sabía muy bien, pero en el examen de selectividad ¡salió el Renacimiento! Sin duda en un justo medio reside la virtud: ni libertad absoluta al profesor, ni tiranía del programa oficial, que ahogue sus iniciativas.

Recomienda el autor la constitución de un Gabinete de Geografía, en donde además de darse las clases se clasificará y guardará el material necesario para la enseñanza de la asignatura: mesas especiales para trabajos de transparencias (que nosotros suplíamos con los cristales de las ventanas); pizarras amplias; mapoteca; tablero de corcho aglomerado para fijar anuncios, artículos geográficos de la prensa diaria y un periódico mural de tipo geográfico, añadiríamos nosotros; armario para la biblioteca de clase (sólo libros esenciales), así como material de papelería (papel blanco y cuadriculado, mejor milimetrado, papel cebolla, lápices, gomas, rotuladores, compás de dos puntas, curvómetro, plantillas, etc.). Mención especial merece el mueble donde se guardarán, debidamente engomadas con tela, las hojas locales y alguna otra típica, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (que pueden comprarse en el Instituto Geográfico Nacional, General Ibáñez de Ibero, 3, Madrid-3). También se necesita una moderna pantalla para proyectar sin necesidad de oscurecimiento (imposible a veces y siempre fuente de disturbios), así como el soporte de la misma. Recomienda los siguientes aparatos: retroproyector, magnetófono, proyector de diapositivas, a ser posible con mando automático a distancia, visores individuales (tipo Wiumaster), epidiáscopo (para proyectar cuerpos opacos), proyector de cine

Super-8, tocadiscos y discos escogidos. También es necesario un globo terráqueo (colgado del techo y con la inclinación debida, añadimos nosotros), un cajón de arena con servicio de agua corriente y un grueso desagüe (para prácticas de Geomorfología), ficheros para guardar postales y fotografías, carpetas para guardar recortes y artículos y si se puede un elemental observatorio meteorológico, constituido por un termómetro, un barómetro y un pluviómetro construido por los alumnos, pudiéndose añadir, según las disponibilidades, otro termómetro de máxima y mínima, con su imán y un higrómetro (los llamados «de capucha», son baratos y atractivos para los alumnos).

Como complemento de todo este material, se dispondrá de colecciones de diapositivas, películas, filminas, cintas magnetofónicas y papel acetato para el retroproyector, siendo un bello ideal disponer de una cámara fotográfica y aun de cine, un trípode y lente de aproximación para hacer fotos muy cerca con los trabajos práct. es, he-

chos por los alumnos (por ejemplo, maquetas de todas clases, muestras, cuadernos geográficos modélicos —añadimos nosotros—, etc.), se hará una exposición permanente. Una forma sencilla y barata de ayuda visual son los «franelógrafos», tablero forrado de franela en el que «se pegan» dibujos y fotografías sobre franelas. Para trabajos prácticos y evaluaciones, se deberá disponer en el Centro de una multicopista o mejor aún de una fotocopiadora (aunque son carísimas).

Finalmente, preconiza el autor las excursiones didácticas, rurales y urbanas, para las que da útiles consejos que no podemos reproducirlos aquí por falta de espacio.

Un fallo le encontramos a la bibliografía final: que es exclusivamente anglosajona, ignorando el traductor que algunas de las obras allí citadas se han publicado en castellano por editoriales españolas o argentinas.

Justo Corchón García

J. CARRASCOSA, Miguel

LAS ASOCIACIONES DE PADRES DE ALUMNOS

Madrid, Edit. Cíncel-Kapelusz, 1979

El autor de este libro, pedagogo forjado en la experiencia y en la reflexión, intenta, a través de una mezcla de principios y métodos, demostrar la factibilidad de la organización de las asociaciones de padres de alumnos.

El libro consta de seis capítulos, además de la introducción y un apéndice. Empieza planteando el problema de la necesaria concienciación antes de proceder a la organización de las asociaciones, «no se puede hacer una asociación porque desde fuera y desde arriba organismos superiores han dicho que conviene»; «las decisiones que en tal sentido se hayan de adoptar lo serán siempre a partir de la libre decisión de las personas o grupos afectados». También en este primer capítulo describe las principales técnicas de comunicación intergrupales que deberán emplearse para dinamizar la vida de los grupos y en este caso aplicarlas a las asociaciones.

En el capítulo III, al hablar de la elaboración de planes y programas de acción en el seno de las asociaciones, presenta el autor la descripción de una experiencia de asociación de padres de alumnos: «los amigos de una escuela mejor», que surge en Granada en 1962 «como respuesta al vacío de colaboración familiar y social que a nivel de escuela pública se dejaba sentir en España —y más especialmente en Andalucía— por aquellos años: los años agrialdes del boom económico, de la masiva emigración de los braceros del sur y del turismo» (pág. 130).

Resulta interesante recorrer las dificultades que tuvo que vencer esta asociación desde su inicio —en el seno mismo del Albaicín—, resulta confortador comprobar las metas logradas y conocer los medios de que disponían, así como su organización interna. Este ejemplo puede ayudar a los grupos promotores, bien sean de profesores o de padres en el inicio de sus experiencias.

El último capítulo ofrece una amplia síntesis acerca del por qué y para qué de las Asociaciones de Padres de Alumnos, estudiando no sólo conceptos fundamentales relativos al derecho de asociación y al derecho del Estado respecto a las asociaciones en general, sino que presenta también una minuciosa descripción relativa a los antecedentes históricos y otros datos de interés relacionados con la organización y dinámica de las asociaciones de padres de alumnos (estatutos fundacionales, objetivos a cumplir, descripción de sus órganos y servicios y una extensa enumeración de posibles actividades).

Otras partes del libro van destinadas al estudio de técnicas de trabajo en grupo, evaluación y control del trabajo de la asociación, selección y formación de dirigentes; todo ello con amplias referencias bibliográficas y formularios, encuestas, inventarios y cuestionarios que ayudarán a la evaluación de la vida de dichas asociaciones.

De gran ayuda para los promotores de estas asociaciones son los apéndices que figuran al final de la obra, donde se recogen los requisitos legales para llevar a cabo la creación de nuevas asocia-

ciones, un proyecto de estatutos fundacionales y los formularios a que habrán de ajustarse en sus relaciones con la Administración.

En resumen, un libro con ideas y con los procedimientos prácticos para llevarlas a cabo; de lectura fácil y de gran interés para los que quieren empezar el camino difícil, pero necesario, de la incorporación de los padres a la escuela a través de sus asociaciones. Es una pena,

sin embargo, que este libro haya salido a la luz antes de la aprobación de la Ley orgánica por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares, pues se echan en falta a lo largo de él referencias y comentarios a dicha Ley que hubieran enriquecido e iluminado tanto a los grupos promotores como a la propia Administración.

Carmen de Prada

RUBIO ROYO, F.

FISICA: CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Ed. Interinsular Canaria, 1979

Esta obra trata con actitud crítica y razonada una nueva filosofía a la hora de afrontar la enseñanza de la Física. Adapta a nuestro país las tendencias modernas y en algunos aspectos los éxitos conseguidos por los proyectos de investigación educativa (CHEM, Nuffield, CBA., etc).

Toda la obra presenta una motivación para cada tema, con lecturas apasionantes que dan una visión global por la relación que establece entre ciencia, tecnología y sociedad. En esta línea presenta un tema final de futuro de la Física y fuentes alternativas de energía.

Resulta una Física crítica, que sin pérdida de rigor evita en lo posible el desarrollo matemático, sustituyéndolo por un tratamiento discursivo de los conceptos físicos, que delimita con claridad entre modelo matemático y fenómeno físico.

Aunque va dirigida al alumno de COU, creemos que debería ser leída por cuantos se dedican a la enseñanza de la Física. Es un manual imprescindible para el profesor por el planteamiento didáctico y crítico de muchos tópicos de la Física. Consideramos que el libro sería más adecuado para primero de Facultades o Escuelas Universitarias. Se logra intrigar con algunos porqués y cuestiones intercaladas en la redacción, que consideramos muy interesante para el profesor, pero quizá desmoralizan al estudiante por no poder contestar a muchas de ellas.

El temario del libro sigue la pauta del programa oficial actual para el COU, con una visión crítica a lo largo del mismo de los defectos didácticos de este programa. El conjunto de temas tienen una extensión tal que no pueden afrontarse en un curso académico, ni siquiera de forma parcial. Por otra parte, no se contemplan prácticas de laboratorio de fácil aplicación según el material disponible de cada INB, aunque esto se compensa por la posible publicación de una guía didáctica auxiliar.

Es un libro inicialmente árido para el alumno de COU por la dificultad que presenta su lenguaje estricto y razonado, a lo que no está habituado, por lo que al principio hay un rechazo. La obra

rompe con los modelos clásicos de presentación de libro de texto, por esta forma discursiva y muy razonada con que se desarrolla, resultando al alumno difícil de familiarizarse con la misma.

Aunque es muy formativo plantear problemas teóricos de discusión general en los que se mencionan todos los aspectos del tema estudiado, el hacer en esta obra solamente problemas reflexivos de este tipo, puede resultar poco motivante para el alumno y discutible por cualquier estudioso. Aparecen muchos problemas y cuestiones propuestos, pero se echa de menos la falta de un solucionario o de resultados, así como ejercicios de autoevaluación que servirían para comprobar si se ha asimilado el contenido del tema.

El libro se presenta en dos tomos que contienen cada uno de ellos una «unidad de reconocimientos previos», donde se encuentran aquellos conceptos que el alumno debe conocer de cursos anteriores para abordar el temario de COU.

Aspectos importantes a destacar en esta obra son: En el tratamiento de los

«conocimientos previos» del tomo I la importancia del sistema de referencia (SR) y la validez de las leyes de Newton. En el estudio de la «Dinámica de los sistemas de partículas» los modelos que utiliza la Física para estudiar el movimiento de los cuerpos, la descripción del movimiento con respecto al centro de masas, la justificación de las magnitudes p , L , Trabajo y Energía, la importancia de los teoremas de conservación y el papel de las fuerzas impulsivas en la conservación del momento lineal.

En el tema «Trabajo, energía y campos», la introducción a la teoría de campos y la forma de abordar el Primer Principio de la Termodinámica.

En «Campo gravitatorio y eléctrico», el tratamiento con electrostático y campo eléctrico, las limitaciones del teorema de Gauss y también el desarrollo histórico de las teorías sobre el movimiento de los cuerpos celestes.

En el estudio del «Movimiento ondulatorio», la claridad con que fenómenos de distinta naturaleza pueden ser tratados con un mismo modelo matemático, «ondas», y la acertada descripción de fenómenos asociados con ellas.

En «Corrientes alternas», el tratamiento comparativo con la corriente continua y la técnica de análisis de circuitos.

En «Electrónica y ondas electromagnéticas», el rigor y dominio con que un especialista como es su autor, presenta una explicación clara de las ecuaciones de Maxwell y la evolución histórica de la electrónica con sus implicaciones sociales y económicas desde principios de siglo hasta nuestros días. También se dan las ideas básicas de la electrónica analógica y digital.

En el tema «Naturaleza de la luz», la evolución de las teorías desde una perspectiva histórica que muestran la forma de avance de la Ciencia y las características del método científico. Al igual que la «Física de altas y bajas energías», es un tema que por su tratamiento despierta vocación por la Física.

Osmundo Díaz González

MARC FERRO

CINE E HISTORIA

Barcelona, Editorial Gustavo Gili, Colección Punto y Línea, 1980

En forma de libro llegan a nosotros una serie de textos, artículos y fragmentos de los trabajos que sobre este tema ha escrito el historiador francés Marc Ferro. Este autor es conocido en nuestro país más como historiador del siglo XX (no olvidemos sus importantes aportaciones a la Historia de la Revolución Rusa y de la primera guerra mundial) que como ensayista y preocupado por temas del Séptimo Arte. Sus artículos en *Le Monde Diplomatique*, así como su

experiencia en la realización de cortometrajes sobre temas de Historia del Cine, nos lo presentan como un destacado especialista en estas cuestiones.

Fruto de su actividad y reconocida competencia es el libro que brevemente reseñamos y que se estructura en cinco partes:

En la primera, que sirve de introducción, nos plantea ya su idea acerca de la Historia en el cine, el film es fuente y agente de la Historia.

En la segunda parte, y bajo el título de «El film, fuente de la Historia», nos muestra cómo el análisis del film permite descubrir los aspectos tradicionalmente ocultos de la Historia y del funcionamiento de las sociedades. Es lo que el autor realiza cuando estudia y desbroza películas como «El acorazado Potiomkin», «Dura Lex», «Chapaiev», etc.

Seguidamente Ferro nos presenta otro capítulo del mayor interés. Se trata del titulado «El film, agente de la Historia». En cuatro interesantes artículos el autor nos habla de temas como cine y poder, cine e instituciones, etc., que le sirven para poner de manifiesto las contradicciones de la Alemania nazi o la Rusia de los soviets.

El cuarto capítulo lleva por título «Formas de acción del lenguaje cinematográfico» y en él pone de relieve el interés del film como documento, la importancia del montaje, la realización, sonorización, etc. Analiza los aspectos básicos de los documentales, sus exigencias de identidad, autenticidad y análisis crítico. Tras un interesante artículo sobre los fundidos-encadenados y su trascendencia en la película «El judío Suss», se plantea el problema, hoy por hoy no resuelto, de si existe una escritura fílmica de la Historia.

El último capítulo, titulado «Sociedad que produce, sociedad que recibe», le plantea el problema de la vinculación de cada cine con cada sociedad en un momento histórico determinado. El tercer artículo de esta última parte encierra un especial interés para los profesores de Historia. Lo titula «Práctica de la enseñanza, utilización del film» y en él nos establece cuál debe ser la función del profesor, mediante la estipulación de una experiencia sobre la Alemania nazi a través de varias películas y la realización de un itinerario fílmico, sobre el tema de la huelga, a través de varias películas en países y situaciones diferenciadas. Para ello recurre a films tan representativos como «La huelga, de Einstein»; «Metrópolis», de Fritz Lang, o «La sal de la tierra», de H. J. Biberman.

Una adecuada y complementaria bibliografía, ilustraciones e índice filmográfico cierran este interesante y útil trabajo.

Hoy en día, en que el cine, la televisión, el video y otros medios de comunicación están ejerciendo, y lo harán en el futuro, un papel fundamentalmente en la comunicación e información entre los humanos, no podemos prescindir de ellos y alejarlos de nuestras metodologías de enseñanza.

Como ha apuntado acertadamente Macluhan, estamos en una nueva era, la de la electrónica, la de la comunicación por la imagen y el sonido y nosotros, historiadores y profesores de Historia, no podemos olvidar que nuestra disciplina puede y debe servirse de estos medios y del contenido que tantas veces han utilizado: el pasado. Y ello aunque fuera sólo como pretexto para ficciones o narraciones frívolas o manipuladas. Porque como a lo largo de este libro sostiene Marc Ferro un film histórico, nos expresa no sólo la parcela del pa-

sado que estudia o recrea, también nos habla de la sociedad y el momento histórico en que el film se realizó. Para entender una película hay que preguntarse

no sólo qué dice el argumento, hay que saber quién la hizo y para qué se hizo, lo cual es también Cine y además Historia.

Teodoro M. Martín

Versión y adaptación de Pura MURGA FERNANDEZ

DICCIONARIOS RIODUERO. Arte II

Madrid, Ed. Rioduero, 1979, 350 págs.

Dentro de la serie de diccionarios monográficos que publica la Ed. Rioduero ha aparecido este volumen, segundo de los dedicados a Arte. Su objetivo, al igual que los demás publicados de Historia, Derecho, Sociología, etc., es acercar al lector todos los campos del saber, dándole una información rápida, objetiva y a ser posible completa, con imágenes y textos, sobre los diferentes campos del conocimiento científico.

El volumen que comentamos es continuación del denominado Arte I (conceptual), en el que se trataba de dar una visión sintética, pero a la vez completa, acerca de elementos sustanciales para la concepción de la obra de arte.

El presente volumen ofrece toda una serie de datos exactos y una descripción precisa de las obras correspondientes a más de dos millares de artistas de las diferentes edades históricas. En él aparecen arquitectos, escultores, pintores, artistas gráficos, etc. significados por sus aportaciones a las Bellas Artes, tanto en el presente como en el pasado.

Junto al texto se hallan retratos, autorretratos o tablas con listas de obras y escritos de los artistas que se mencio-

nan. Ellas constituyen un complemento de interés para el texto principal y, a no dudarlo, ayudan a completar la información que de los diferentes autores se pretende.

En la presente traducción al español se han incluido acertadamente algunos artistas españoles e iberoamericanos que no figuraban en la versión alemana de 1978, y que por su importancia merecen ser citados en una obra destinada a los lectores de habla castellana. En esta versión la autora de la adaptación ha incluido una breve bibliografía, la cual nos parece un poco pobre, dada la ingente cantidad de trabajos que hoy existen en el mercado de las obras de arte.

Por su gran utilidad, así como fácil uso y consulta, la obra nos parece de gran interés para los Seminarios Didácticos de Historia o para las bibliotecas generales de los Institutos Nacionales de Bachillerato, razón por la cual la recomiendo a quienes estén interesados por el Arte y su didáctica.

Teodoro Martín

VARIOS

GUIAS DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Historia, Económicas, Químicas, Arquitectura, Filología Hispánica, Biología, Farmacia, Derecho, Medicina, Físicas, Geológicas

Pamplona, EUNSA, 1981

La Editorial de la Universidad de Navarra está publicando una colección de libros bajo el título de «Guías de los Estudios Universitarios». Hasta el momento han aparecido DOCE GUIAS y están en preparación el resto de las carreras universitarias.

Se observa que las GUIAS han nacido para la orientación de los alumnos de las distintas materias o de aquellas otras

que se encuentran en el momento de elegir y realizar sus inmediatos estudios universitarios.

De hecho, resultan una nueva posibilidad dentro del proceso de orientación que todo alumno protagoniza con sus padres y profesores. Así —máxime en COU— la orientación vocacional que necesitan los alumnos viene cubierta en gran parte por el descubrimiento, por

parte de los alumnos, de las carreras que más les ilusionan. Luego será necesaria una ayuda más pormenorizada en una conversación de orientación personal para armonizar las posibilidades intelectuales con sus ilusiones. Pero la tarea básica de una información queda cubierta por la lectura por parte de los alumnos de las GUIAS.

Cada una de ellas aporta el concepto de la ciencia y descripción de sus áreas fundamentales; los métodos de investigación y trabajo; la preparación para los estudios concretos de la especialidad, y las salidas profesionales. Cada GUIA si-

gue, en líneas generales, esta pauta, aunque conserva el estilo propio del autor.

Los diferentes autores de cada GUIA son profesionales de la docencia, tanto universitaria como de Bachiller, que han tenido una actuación directa en la tarea de la orientación profesional.

Se observa que la edición es muy cuidada y sobre todo muy práctica y actual. Por ello, disponer de la colección completa para la Biblioteca del Instituto u otros centros docentes se ha hecho imprescindible.

Ese proceso de transición es difícil, los científicos se resisten a cambiar las ideas básicas que ellos han aprendido a través de su formación y en el ejercicio de la profesión, durante la cual han resuelto los enigmas que se le han presentado. Esta resistencia tiene un aspecto positivo porque actúa como tamiz para la aceptación de nuevas teorías y permite que los científicos estén la mayor parte de su tiempo encaminados a la resolución de problemas comunes con un objetivo único.

El cambio es explicado por Kuhn más como una persuasión que como un convencimiento a través de un debate con pruebas científicas. Esto lo apoya en la dificultad para el entendimiento entre dos científicos que se basen en paradigmas científicos diferentes. Este punto le ha valido algunas críticas, a las que trata de contestar en la postdata.

Kuhn presenta sus ideas apoyándose en numerosos ejemplos, fundamentalmente del campo de la Física y de la Química, con ayuda de los cuales explica sus conceptos de Ciencia Normal, crisis, revolución, cambio de mundo, etc. Estos ejemplos, seleccionados entre las principales revoluciones científicas, son muy instructivos y constituyen un aliciente más para el lector.

Destaca Kuhn el papel de los libros de texto como enmascaradores del modo de desarrollo de la Ciencia al presentar las teorías aisladas de su contexto y con frecuencia sin mencionar las pruebas en contra de las ideas triunfantes.

En la postdata, Kuhn matiza algunas de sus ideas, introduce un nuevo término, el de *matriz disciplinar*, al que le asigna una parte del significado del término Paradigma.

Es, en conjunto, un libro con ideas nuevas, muy útil tanto en los Seminarios de Ciencias como en los de Historia y Filosofía, que puede permitir la realización de algún trabajo interdisciplinar.

José Hierrezuelo Moreno

S. KUHN, Thomas

LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS

Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1979

La edición original de este libro data del año 1962, aunque el ejemplar que he leído corresponde a la cuarta reimpression de una traducción en versión ampliada de la obra primitiva, que incluye al final una posdata en la cual el autor precisa algunos de los conceptos expuestos a la luz de las críticas que había recibido. La justificación para incluir un comentario sobre un libro del que hace ya diez años se publicó su primera versión en castellano es doble; de un lado, su gran interés intrínseco y, por otro, el poco conocimiento que sobre él tenemos los profesores de Ciencias.

La Historia de la Ciencia es una disciplina poco estimada en nuestro país. En los planes de estudios de las Facultades de Ciencias no figura, y si lo hace aparece como asignatura optativa y poco menos que de carácter secundario. Esto induce el que los licenciados en Ciencias no conozcan el desarrollo ni siquiera de su especialidad. A mi entender, esto es una laguna importante en su formación, más significativa en el caso de los profesores de Enseñanza Media.

El libro de Kuhn puede servir de excelente introducción al campo de la Historia de la Ciencia, presentando una visión innovadora. No se ocupa de la descripción de una serie de «momentos estelares» (como hace un libro de Asimov aparecido recientemente en Alianza Editorial), ni es una colección de anécdotas como las que acostumbran a seleccionar los libros de texto para sus lecturas al final de los capítulos.

Propone Kuhn en su libro que el desarrollo de la Ciencia no es un proceso acumulativo. La Ciencia no está constituida por una sucesión de teorías sucesivas que de alguna manera se van completando y que cada vez están más cerca de la «verdad». Como indica el título del libro, Kuhn propone que el cambio de una teoría por otra no es mediante un proceso de perfecciona-

miento o ampliación, sino que consiste en un cambio radical, en una revolución.

Introduce el concepto de *Paradigma* como aquello aceptado por una comunidad científica, a partir de lo cual ésta construye lo que él llama la *Ciencia Normal*. Los Paradigmas evidencian una serie de problemas o dificultades, a los que Kuhn llama *enigmas*, cuya resolución constituye el objetivo de la Ciencia Normal. Cuando en la resolución de los enigmas se presentan algunas anomalías, que no pueden resolverse por un proceso de una mejor articulación de los paradigmas aceptados, sobreviene una *crisis* que generalmente precede a la revolución científica, que en realidad es el proceso de sustitución de un paradigma por otro, que permite resolver de mejor manera las anomalías presentadas.

Antología de CARLOS ALVAR

POESIA DE TROVADORES, TROUVERES Y MINNESINGER

(De principios del siglo XII a fines del siglo XIII)

Madrid, Alianza Tres, Edición bilingüe, 1981

La importancia estética e histórica de los trovadores en la formación de la cultura europea es un hecho de los filólogos y de los amantes de bellas artes, pero por diversas razones no ha pasado a formar parte de lo que llamaríamos la conciencia cultural del español medio. Y, sin embargo, es asombroso el balance de lo que les debemos: «Desde un

punto de vista formal (...) los trovadores establecen por primera vez la regularidad silábica y el empleo de la rima; desde el punto de vista social, los trovadores impulsan en el mundo románico el arte de bienhablar, el placer de la conversación elegante, la mesura, la liberalidad y el respeto a la dama (...). Son los creadores del oficio de poeta

GRAN NOVEDAD EN BACHILLERATO

NUEVA LÍNEA DE MATEMÁTICAS

funciones

VIZMANOS

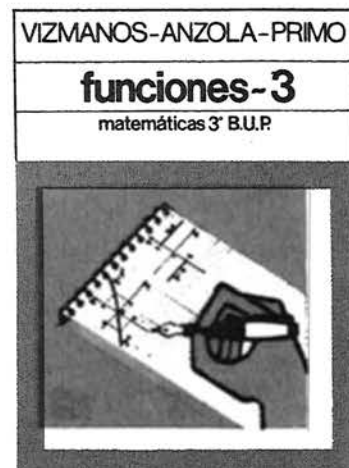
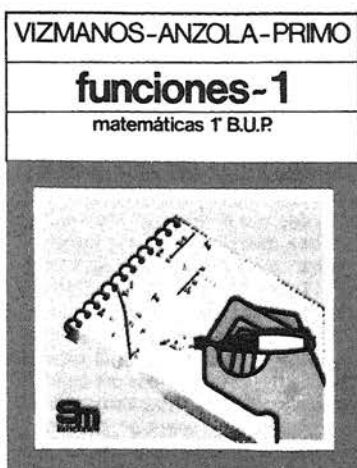
Catedrático de
Matemáticas
de I. N. B.

ANZOLA

Catedrático de
Matemáticas
de I. N. B.

PRIMO

Catedrático de
Matemáticas de I. N. B.
Doctor en Matemáticas



FUNCIONES 1
MATEMATICAS 1.º BUP

Ilustraciones 166
Ejemplos resueltos intercalados en la teoría 776

Solucionario de los ejercicios propuestos

Ejercicios propuestos 1148

FUNCIONES 2
MATEMATICAS 2.º BUP

Ilustraciones 366
Ejemplos resueltos intercalados en la teoría 670

Solucionario de los ejercicios propuestos

Ejercicios propuestos 1247

FUNCIONES 3
MATEMATICAS 3.º BUP

Ilustraciones 339
Ejemplos resueltos intercalados en la teoría 479

Solucionario de los ejercicios propuestos

Ejercicios propuestos 997

SM
Ediciones

**DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO**

COMERCIAL DE
SM
Ediciones

cesma, s.a.
Aguacate, 25 - MADRID - 25
Teléf. 208 69 40

(...), pero además llegaron a constituir una sociedad de hombres de letras en la que destacó de forma básica el individuo y donde se rindió culto a la individualidad» (pág. 69). Su herencia literaria no ha conocido una crisis profunda hasta entrado nuestro siglo, pero ha pervivido íntegro su componente social en un determinado concepto de las relaciones entre el hombre y la mujer, que conforma la conducta de la mayoría de nuestros contemporáneos.

El desconocimiento del gran público se explica por el provincianismo de gran parte de nuestra cultura. No hubo una poesía trovadoresca en castellano y su herencia no cuajó en nuestra lírica hasta el siglo XV, en la poesía de los cancioneros, que tan poca aceptación ha tenido desde fines del siglo XIX; en estas condiciones faltó el contacto directo con los textos en nuestro sistema educativo, quedando los trovadores relegados a unas líneas de letra pequeña en este o aquel manual. Nos encontramos con todo ante uno de los campos mejor estudiados de la cultura europea; los autores y los textos han sido analizados y discutidos uno a uno, sometidos después a depuradas ediciones que dejan en muy mal lugar el depauperado ámbito de la lírica medieval castellana. Una antología como la del doctor Martín de Riquer (*Los trovadores*, Planeta, Barcelona, 1975, tres volúmenes), auténtica introducción crítica al estudio de los trovadores, es impensable en la mayoría de las escuelas literarias de la Romania.

Faltaba, a pesar de todo, una antología, que por su precio, dimensiones y presentación permitiera al lector no especializado el contacto directo con los textos. El provenzal es una lengua romance, muy cercana por su léxico al catalán, que se deja aborzar por un lector atento a pesar de ciertas peculiaridades morfológicas. Por esto resulta muy indicada la edición bilingüe, a doble página, que permite leer el texto original recorriendo en su caso a la versión castellana, ajustada en lo posible a su fraseología. En cuanto a su selección, el autor ha optado claramente por presentar de forma suficiente unos cuantos poetas (doce trovadores, doce trovères y doce minnesinger) que cubran las tendencias dominantes en cada lengua sin desdibujar el vigor de su personalidad. Especial mención merecen las veinticinco partituras de la antología musical, realizada por A. Rossell, que permite al lector el contacto personal con el modo de transmisión habitual de unos géneros que sólo tardíamente quedaron encerrados en los manuscritos; todo ello sin olvidar la belleza y frescor de la mayor parte de estas melodías.

El componente erudito de la edición consta de una amplia introducción donde se exponen los parámetros de la lírica trovadoresca (los trovadores y juglares, la sociedad, el público y los géneros) y las modificaciones aportadas a este cuadro por trovères y minnesinger, una bibliografía muy completa, unas notas biográficas de los autores introducidos en la Antología y una introducción especial a la sección musical.

Hemos de celebrar también el recurso a las vidas de los trovadores, que nos reproducen el resultado de investigaciones biográficas realizadas en el último periodo del trovadorismo; también allí campearon los ideales de la escuela, destinados generalmente a la explicación biográfica de su poesía y avaladas por su familiaridad con el contexto en que

nació y vivió, y con el que murió, la lírica de los trovadores.

Congratulémonos, pues, por la aparición de un libro que llena un hueco evidente en nuestros recursos bibliográficos. Y felicitemos a la editorial por haber dado cabida en su catálogo a trovadores, trovères y minnesinges, y por la acurada y bella realización del volumen.

V. Beltrán

ESCUDERO MUÑOZ, Juan M.

MODELOS DIDACTICOS. PLANIFICACION SISTEMÁTICA Y AUTOGESTION EDUCATIVA

Barcelona, Oikos-tau, 1981

«A cualquier práctica o propuesta metodológica de enseñanza, esté o no explícitamente formulada, subyace un modelo, que de elaborarse, representaría las dimensiones más relevantes en una metodología concreta e implicaría una serie de directrices y procedimientos de actuación.» Plantear, de un modo introductorio, la teoría de la enseñanza como un estudio de los modelos didácticos, es la principal contribución de este libro del profesor Escudero, Agregado de Didáctica y Jefe del Departamento de la Universidad de Santiago. Como es conocido, la «teoría de modelos», especialmente de su versión constructiva, ha adquirido en los últimos años un amplio desarrollo, dentro de la teoría de la ciencia, hasta constituirse en disciplina específica. Enfocar la teoría de la enseñanza como la búsqueda e investigación de modelos didácticos alternativos que posibiliten la renovación de la praxis escolar, implica una cierta novedad en nuestro medio.

El libro se compone de dos partes netamente diferenciadas: a) un enfoque metodológico de la enseñanza, tomada ésta como la planificación sistemática de la acción docente, y b) un enfoque psicosociológico, más contextual, en el que la enseñanza, siguiendo a la Pedagogía Institucional francesa, se analiza desde sus componentes institucionales internos y externos para cambiar las relaciones pedagógicas dentro de la escuela. Ello hace que se logre un cierto equilibrio entre los dos componentes —metodológico y situacional— de la enseñanza; pero, por otro lado, que pierda una cierta unidad.

Se parte de una breve caracterización del término «modelo» y «enseñanza» para describir, a continuación, algunos de los más conocidos modelos imperantes en la didáctica general actual, señalando sus componentes y variables principales y su interrelación: el «aprendizaje para el dominio», de B. S. Bloom; el modelo de R. Kaufman, y propone un modelo propio que incluya tanto la vertiente comunicativa como la institucional y de contexto.

El capítulo segundo estudia el modelo de enfoque sistemático en el que el proceso de enseñanza-aprendizaje se con-

sidera como un sistema que se planifica y pone en práctica el diseño planificado, aplicando los conceptos que ha generalizado la teoría de sistemas. Para ello se centra en la relación entre teoría de la enseñanza (objetivos) y teoría del aprendizaje (psicología), entendiendo con Ausbel que la segunda nos proporciona la base a partir de la cual descubrir los principios de la enseñanza, aunque una y otra no se identifican ni son directamente transferibles. Se describen, ampliamente, los tipos de aprendizaje y sus condiciones, para concluir con la propuesta de que el método de «análisis de tareas» puede servir de procedimiento para relacionar objetivos de enseñanza y tipos de aprendizaje. Finaliza este capítulo con el ejemplo práctico de cómo se diseña el aprendizaje de un concepto concreto («servomecanismo»), tema tratado ampliamente por el autor en su tesis doctoral, posteriormente publicada (*Tecnología educativa: Diseño de material escrito para la enseñanza de conceptos*) y de la que hace aquí un breve resumen.

En el tercer y último capítulo, desde otro plano, se analiza la enseñanza por el modelo que ha propuesto la llamada «Pedagogía institucional». Como introducción a esta nueva perspectiva el autor realiza una serie de reflexiones críticas sobre la institución escolar, con las que desmitifica la llamada «ilusión pedagógica»: creer que los problemas de la enseñanza son, lejos de toda cuestión política, asunto de métodos o procedimientos puramente técnicos (de ahí su crítica a la instrumentalofilia); pero, de otro lado, cree que asentado lo anterior y sin caer en un reformismo, «todavía se puede hacer algo distinto a la reproducción de diferencias de clase y a la transmisión de la ideología dominante». Es en esta línea, partir de la institución para transformarla, donde se inserta la Pedagogía Institucional. Se describen los conceptos básicos del análisis institucional, una historia del movimiento, así como las características y representantes de las dos orientaciones existentes: a) Terapéutica (F. Oury y A. Vázquez) y b) Autogestionaria (Lapassade, Labrot, Lourau, etc.).

Finalmente, unas observaciones críti-

cas. Hubiera sido necesaria una fundamentación y estudio inicial más sistemático y amplio del constructo «modelo», sus clases y su relación con el objeto modelo, siguiendo a los epistemólogos de teoría de modelos (Bunge, Hesse, Sanmartín, Simón y Newell, Stachowiak, Tarski, etc.), más que lo que dicen los teóricos del campo educativo. Por otra parte, en el enfoque sistemático su estudio se ha restringido sólo al componente de relación entre enseñanza-aprendizaje, además de que hubiera requerido un tratamiento de mayor extensión sobre el enfoque del proceso de

enseñanza de acuerdo con la «teoría de sistemas». Por último, como ya nos hemos referido, hubiera sido necesario añadir un capítulo final que le diese una unidad al libro que en la forma actual no tiene, capítulo que podía haber desarrollado el modelo que el autor propone (págs. 39-45) en que se recogen ambas dimensiones. En suma, si bien se esboza una línea fructífera —creemos— de trabajo, ésta requiere todavía un desarrollo más amplio.

A. Bolívar

LOPEZ MOLINA, Blas

UN MODELO DE ACCIÓN DOCENTE. LA ENSEÑANZA DE LA FILOSOFÍA EN LOS INB

(Experiencia didáctica)

ICE de la Universidad de Granada, 1981

El informe o memoria autobiográfico, en el que un educador narra su experiencia didáctica, cuenta con una larga tradición en la literatura pedagógica, desde Quintiliano a Makarenko o Neill. El valor principal suele residir en su ejemplaridad como modelo alternativo en la enseñanza; su limitación, la posible no transferencia a otras situaciones o contexto. El libro que comentamos se inscribe en este género pedagógico, en el que un profesor de Pedagogía nos describe, en un lenguaje personal, su experiencia didáctica y labor docente en la enseñanza de la Filosofía en los Institutos.

El autor presenta un modelo de acción docente «en el que crezca el planteamiento instructivo y disminuya la actividad del profesor como informador en clase», modelo que viene a coincidir, al menos en sus líneas generales, con el tripartito, que ha puesto en circulación la didáctica general: Planificación de objetivos, Actividades y Evaluación, interconectados con su «feed-back» correspondiente. La congruencia del modelo viene dada, para el autor, por una técnica de trabajo específica: el *trabajo en grupo* de los alumnos, con la orientación del profesor. Lo que no queda claro es la diferencia entre ambos planos —modelo didáctico y técnica empleada—, dando la impresión de que se confunde la técnica empleada con el modelo instructivo mismo; cuando creemos que dicho modelo es compatible con otros muchos métodos y técnicas didácticas.

Tras una introducción en la que se nos presenta el modelo, se describe el plan didáctico, cifrado en la determinación de objetivos que de acuerdo con los distintos niveles de generalidad en que —como es sabido— pueden ser

formulados, divide para cada unidad didáctica en objetivo general, parcial, específicos y ampliatorios. De mayor interés es la descripción de los materiales de trabajo y actividades que el autor emplea en su práctica docente. Respecto a los primeros, básicamente consiste en presentar unas cuestiones motivacionales para establecer un diálogo introductorio al tema, un texto para su comentario acompañado de las correspondientes cuestiones y unos documentos informativos del tema objeto de estudio, elaborados por el propio profesor. Respecto a las actividades, el profesor sólo motiva y orienta el trabajo en grupo, éste estudia el material informativo, discute, prepara los diálogos, puestas en común o asambleas, con un coordinador y secretario elegidos de y por el grupo.

Resulta discutible que se separe lo que llama «control de objetivos» de la «evaluación» propiamente dicha. La evaluación «formativa» (en el sentido de Scriven y Bloom), frente al modo tradicional de evaluación «sumativa», comprende tanto la evaluación del aprendizaje del alumno como del modelo y técnicas instructivas empleadas de cara a su corrección y perfeccionamiento. Se describen y presentan los factores y técnicas de evaluación empleadas y cómo las combina para obtener la calificación final, así como los procedimientos que se podrían utilizar para evaluar el plan didáctico.

La obra va acompañada de sendos *Anexos* con ejemplos de objetivos y documentos informativos presentados a los alumnos; fichas, cuestionarios y pruebas de evaluación empleadas en clase, etc. Acaba con un *Apéndice* sobre el uso parecido del modelo en la impartición de las prácticas del CAP.

En general, la técnica exclusiva del trabajo en grupo recuerda, sólo en cierta forma, al método de Freinet. Un correcto planteamiento autogestionario llevaría a que los objetivos, documentos informativos y evaluación fueran elaborados por los propios alumnos. Aparte del valor en sí que, como descripción de cómo un profesor de Filosofía de Instituto lleva su práctica docente, pueda tener el libro, querría hacer algunas apreciaciones críticas.

En cuanto a la presentación formal de su discurso, como perteneciente al género autobiográfico, todo él está descrito en un lenguaje con función *apelativa*, por emplear la terminología de K. Bühler, en primera persona («me gusta ofrecer a mis alumnos», «a mí me lo han impuesto mis propios alumnos»), con continuas disgregaciones afectivas, consejos prácticos, prescriptivo más que descriptivo, que aparte de las metáforas y resquicios de lenguaje espiritualista o religioso («sentir una profunda necesidad», «nuestras virtudes y nuestros defectos», «la cosecha de un diálogo pleno se recoge sobre la siembra de una información bien dirigida», «teniendo confianza y optimismo en que nuestros alumnos viven una dimensión de profundidad, que no es la que, a veces, aparentan...»), alcanza tonos de prédica moral o consejos piadosos como el siguiente: «Pero para todo esto hay que estar dispuestos a trabajar creativamente, con auténtica vocación docente, más allá de la rutina y del profesor mercenario que desgraciada y frecuentemente somos.»

Es curioso constatar la preocupación formativa que embarga a muchos docentes de la Filosofía a niveles medios y que —aparte de llegar a negar el contenido sustantivo de la Filosofía, cosa que aquí no es el caso— hace pensar en la expresión de una frustrada vocación religiosa.

Resulta en extremo atrevido escribir un libro sobre didáctica de la Filosofía, en el que se narra una experiencia didáctica, sin contrastarla o hacer referencia a otras muchas existentes en otros países o en nuestro propio medio. Se observa, por otro lado, a lo largo del libro un cierto desprecio por la teoría o libros de metodología didáctica con la excusa de «a tales manuales o tratadistas me remito». Ello da lugar a errores de tanta monta como considerar que «de acuerdo con la clasificación de objetivos que hace Bloom» son «objetivos del dominio psicomotor: dominio crítico de la expresión verbal, la adquisición y uso de conceptos de origen filosófico y de un vocabulario técnico». Por último, para demostrar que una técnica didáctica es más válida que otra, el método de validación no es —cualquier manual de estadística educativa lo impide— pasar un cuestionario a los propios alumnos y ver los resultados. También aquí, parafraseando a Kant, podríamos decir: la teoría pedagógica sin la práctica docente es vacía; la práctica sin teoría didáctica es ciega.

A. Bolívar

BOLETIN INFORMATIVO DEL MEDIO AMBIENTE COMISION INTERMINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE

Madrid. Ministerio de Obras Públicas

Número 16 (octubre-diciembre 1980)

El editorial del número está dedicado a «La participación social y el medio ambiente». En él se resalta la importancia que los movimientos ecologistas han ejercido en la política del medio ambiente.

Estos movimientos, con una base más emocional que científica y más testimonial que ordenada y estructurada, han obligado a los políticos y legisladores a ocuparse de los problemas ambientales. Hasta el extremo de que en el momento actual los textos fundamentales de muchos países se ocupan de los problemas ambientales.

La sección estudios contiene tres trabajos. «La producción de combustibles a partir de la biomasa», por Luis Mellado Brauns, doctor ingeniero agrónomo del Instituto de Investigaciones Agronómicas. En él se analiza la importancia de la biomasa para la producción de energía. Se describe a una serie de especies vegetales productoras de considerable cantidad de biomasa. Especies que pueden cultivarse en zonas marginales o áreas no aprovechadas para cultivos alimenticios por sus condiciones edáficas o climáticas. Algunos de estos cultivos se están ensayando en España.

El segundo trabajo se refiere a las «Realizaciones, proyectos y demandas de información estadísticas ambientales», cuyo autor es el estadístico facultativo, Antonio Medina.

Y el tercero y último «La contaminación atmosférica en España y los medios para combatirla» (V Congreso Internacional del Aire Puro), por Alfonso Enseñat de Villalonga, subdirector general de innovación y tecnología del Ministerio de Industria y Energía.

La sección informes está compuesta por el trabajo de Esther Castillo, economista, titulado «Las tasas de vertido».

Un interesante informe de ICONA que contiene el resumen de la labor realizada en los espacios naturales protegidos durante los años 1976/79.

En la sección dedicada a información nacional se comenta la existencia de dos anteproyectos de real decreto, uno sobre los llamados «Refugios de caza», en el cual se demarcarán 30 zonas en donde quedarán protegidas las especies cinegéticas que allí habitan.

El otro sobre la protección de especies animales salvajes, protección que abarcará a más de 300 especies de aves, 35 de reptiles, 16 de anfibios y 12 de mamíferos.

La sección de información internacional contiene una relación de los organismos internacionales implicados en los temas del medio ambiente.

El número concluye con las secciones de información jurídica y biográfica.

Carmen Gamoneda

Número 17 (enero-marzo, 1981):

En su Sección Estudios, el número 17, contiene los siguientes trabajos:

«Integración de la ecología en la planificación física», por María Angeles Galván Delgado y Catalina Tortolero Garcia, Biólogas. En este artículo se recogen los diferentes métodos de planificación ecológica utilizados en diversos países para realizar una asignación racional de los recursos.

«Cinco años de experimentación con compost», por José Javier Díaz-Urechi y Valentin Fernández, Químicos. Los autores analizan los resultados obtenidos con la utilización del compost en el cultivo de la alfalfa, maíz, remolacha, trigo y girasol.

«Aspectos económicos del deterioro ambiental», por Fernando de Ybarra, y «Electricidad solar fotovoltaica: Base técnica para una electricidad descentralizada», por Antonio Luque, Catedrático de Electrónica. El autor considera que la utilización de la luz solar fotovoltaica para finales de siglo supondrá un ahorro sustancial de petróleo.

El apartado dedicado a Informes contiene los de Manuel Martín Serrano, Profesor de Ciencias de la Información, y el de Felipa Ruzarra Tarrío, Doctor Ingeniero de Montes. El último de ellos, sobre la Estrategia Española para la Conservación, en relación con el documento elaborado por la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza en 1980.

La Sección de Información Nacional destaca la publicación del Real Decreto 69/1981, de 9 de enero, por el que se ordena la EGB y se fijan las enseñanzas para Preescolar y el Ciclo Inicial, ya que entre sus actividades docentes, en el área social y natural, se establece el conocimiento del medio.

La Sección de Información Jurídica recoge el Real Decreto 3181/1981, de 30 de diciembre, por el que se protegen determinadas especies de animales salvajes y se dictan normas para asegurar la efectividad de esta protección.

Se cierra el número con la sección dedicada a Bibliografía.

Número 18 (abril-junio 1981):

Se inicia el número con un interesante Editorial dedicado a «Los productos químicos tóxicos».

La Sección Estudios contiene: «El superfondo: La respuesta de los Estados Unidos al problema de los residuos tóxicos», por Joseph S. Pizutto, Director del Departamento Programa de Materiales Peligrosos y Tóxicos de Battelle Memorial Institute. Trabajo en el que se analiza una Ley publicada en 1980, conocida como la del superfondo, con la que se pretende solucionar los problemas de los vertidos tóxicos.

«La lucha biológica: Alternativa a los pesticidas», por Angel Jaramillo, Biólogo. El autor plantea el control de las poblaciones animales, ante los problemas surgidos por el uso de pesticidas, desde un punto de vista biológico.

«La acción de las Comunidades Europeas en materia de gestión de los residuos», por L. Klein.

El apartado dedicado a Informes recoge los realizados por María Antonia Barcina y Carmen Garrandes sobre «El II Plan Intergubernamental del Consejo de Europa». Y el de Carlos Encinas sobre «Actividades de la Agencia Alemana Federal del Medio Ambiente».

La sección de Información Nacional expone la Campaña de Concienciación Ciudadana, realizada con motivo del Día del Medio Ambiente en 1981.

Y la Información Internacional presenta el proyecto de Carta Mundial de la Naturaleza, realizado por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Completa el número las secciones Jurídica y Bibliografía.

REVISTA DE BACHILLERATO

- Redacción:
Paseo del Prado, 28,
7.ª planta. Madrid-14
- Venta y suscripciones:
Servicio de Publicaciones
del MEC
- Ciudad Universitaria, s/n.
- Alcalá, 34
- Paseo del Prado, 28

INVESTIGACION Y CIENCIA. Edición en español de Scientific American, núm. 57 (junio 1981).

La revista *Investigación y Ciencia* nos envía el número correspondiente al mes de junio con una imagen ideal de una parte del costado de estribor de un trimarán ilustrando la portada. En el interior, además de las secciones habituales, se incluyen los siguientes artículos:

«Liberaciones catastróficas de radiactividad», por Steven A. Fetter y Kosta Tsipis. El accidente más grave concebible en una central nuclear sería bastante menos destructivo que la explosión de un arma atómica, incluso considerando únicamente los daños que ésta produce por radiación; «Teoría unificada de las partículas elementales y las fuerzas», por Howard fuerza fundamental. De ser correcta la teoría unificada que se propone, toda la materia sería inestable;

«Reconocimiento del habla por medio de ordenadores», por Stephen E. Levinson y Mark Y. Liberman. Diseñar una máquina que escucha es mucho más difícil que construir una capaz de hablar. Sólo con una mejor comprensión de los modelos del habla humana habrá progresos significativos en su reconocimiento automático; «Origen de la información genética», por Manfred Eigen, William Gardiner, Peter Schuster y Ruthild Winkler-Oswatitsch. Se han deducido y comprobado las leyes que gobiernan la selección natural de moléculas prebióticas, lo que permite descubrir la interacción de los primitivos genes del ácido ribonucleico con proteínas y el origen de la clave genética; «Las envolturas de las novae», por Robert E. Wi-

lliams. A diferencia de la supernova, la nova es una estrella enana blanca que expulsa una capa envolvente cuando una estrella compañera derrama sobre ella nuevo combustible nuclear; «Insectos filtradores», por Richard W. Merritt y Bruce Wallace. Insectos pertenecientes a tres órdenes hacen eclosión bajo el agua y capturan el alimento con redes, pinceles y otras estructuras. Desempeñan un importante papel al oponerse a la tendencia de los ecosistemas a perder materia orgánica; «Naves de guerra a remo en la antigüedad», por Vernard Foley y Werner Soedel. La historia de estas naves permite deducir cómo evolucionaron y se adaptaron a las nuevas exigencias derivadas del progreso de la táctica militar; «Proteólisis intracelular», por Santiago Grisolia, Erwin Knecht y José Hernández-Yago. La comprensión de los factores que regulan el recambio de proteínas aportará datos de gran interés en problemas relativos a la alimentación, el aprovechamiento de energía, el envejecimiento y las enfermedades metabólicas.

MUNDO CIENTIFICO, núm. 4.

El número 4 de la versión en castellano de *La Recherche* contiene los siguientes trabajos:

«La comunicación química en los insectos», por Claudine Masson y Rémy Brossut; «La destreza del artesano egipcio», por Beatrix Midant Reynes y Jacques Tixier; «La Genética de una población humana», por André Chaventré y

Laurent Degos; «Karl Jansky y los orígenes de la Radioastronomía», por James Lequeux; «Las estrellas dobles», por Camiel de Loore; «Código genético y evolución de las especies», por Richard Grantham; «¿Es tóxica la ternera con hormonas?», por André Picot; «La conducción del calor», por Jean-Paul Issi.

Dossier: «Los japoneses, la ciencia y la tecnología», por Marc Dupuis.

La Sección Mundo Científico contiene los siguientes trabajos: «El clonaje de los mamíferos: Un Futuro Mundo Feliz», por Marcel Blanc; «La televisión de bolsillo», por Guy Labunie.

La Sección Ecología incluye un estudio de Francisco García Novo sobre «Ecosistemas del Coto de Doñana», con profusión de fotografías, mapas, esquemas y gráficas.

Completa el número las secciones de Correspondencia, Ciencia y Política. Informaciones y Noticias. Publicaciones recibidas. Libros y Manifestaciones científicas.

EL INGENIOSO HIDALGO. Revista del Instituto de Bachillerato «Cervantes». Madrid, año XX, núm. 57, 1981.

Esta revista, ya con solera, es una revista de Instituto. Pero, en contra de lo que suele pasar con muchas de estas revistas, un poco «flor de un día», *El Ingenioso Hidalgo*, hecha por profesores y

alumnos, parece establecida sobre sólidas bases.

Este número trae artículos de profesores: «Cervantes y Quevedo: dos genios divergentes del humor hispánico», por

Alberto Sánchez; «La filosofía de Kant y el problema de la autognosis del sujeto», por Luis Martínez de Velasco; «Aspectos energéticos y estéticos de la biología molecular», por M. Escriche. Hay una simpática colaboración de un subalterno: Alfonso López Rodríguez. Se titula «Desde mi atalaya: Observaciones de un curso». Y el número se completa con una serie de artículos, poesías, una entrevista al locutor Pepe Cañaveras, libros, deportes, etc., todo hecho por alumnos.

BOLETIN INFORMATIVO. Sociedad Española de Profesores de Filosofía de Instituto, Madrid, enero-mayo 1981.

Contiene los artículos siguientes: «La deshumanización del Bachillerato», firmado por Antonio Aróstegui; «La re-

forma del Bachillerato», por Félix García; «Presiones extrafilosóficas en la enseñanza de la filosofía», por María

Riaza; «La filosofía en el nuevo Bachillerato», por Antonio Pinillos; «Significación filosófica de la biología evolucionista de Faustino Córdón», por Rafael Jerez Mir; «La filosofía española hoy», por José Manuel Carrete Parrondo.

Completa el número una serie de notas dedicadas a bibliografía, noticias y los Estatutos de la Sociedad de Profesores de Filosofía de Instituto.

ESTUDIOS DE PSICOLOGIA, núm. 1.

Llega a R/B el núm. 1 de *Estudios de Psicología*, revista trimestral de Psicología general. En un cómodo formato —aproximadamente en cuarto—, y con 160 páginas, esta nueva revista de Psicología, dirigida por Angel Rivière y editada por Pablo del Río, se nos presenta como una publicación que puede tener importancia en el desasistido mundo de la Psicología. En su Editorial, al presentar los objetivos que persigue, se nos

dice que pretende paliar la carencia de comunicación, cubrir esa «tierra de nadie» que queda «entre las revistas de divulgación, no siempre bien orientadas, y las revistas de investigación propiamente dichas». Como revista de Psicología General, *Estudios de Psicología* será, inevitablemente, ecléctica.

En este primer número se recoge una ENTREVISTA con D. A. Norman, por J. J. Aparicio. En MEMORIAS DE IN-

VESTIGACION un elaborado trabajo de Araceli Maciá: «Paisaje y personalidad». DOSSIER presenta «Conductismo y etología, una introducción a la polémica entre Herrnstein y Skinner» (T. Fernández) y «Observaciones sobre la teoría psicológica y su enseñanza», de J. A. Delval. HISTORIA, otro trabajo de interés informativo: «Sobre los orígenes de la psicología científica en España: el papel del movimiento krausista», de E. Lafuente. Hay, además, RECENSIONES, LITERATURA y VIDA CIENTIFICA.

BOLETIN DEL ILUSTRE COLEGIO DE DOCTORES Y LICENCIADOS EN FILOSOFIA Y LETRAS Y EN CIENCIAS. Distrito Universitario de Madrid, mayo 1981.

Aparece en este Boletín del mes de mayo la segunda y última parte del trabajo titulado «El sentido de la Historia

Universal», del cual es autor don Claudio Sánchez Albornoz.

Más los artículos siguientes: «Cien-

cias Fundamentales: Aprender a pensar en términos de probabilidad», por Denis G. Osborne; «Quevedo ante la novela picaresca», por Antonio Rey Hazas; «Ortega y la educación», por J. L. Pérez Curises. La tercera y última parte del trabajo titulado «Una panorámica de la enseñanza estatal en el Bachillerato», por Manuel Montero Vallejo.

Completa el número una serie de notas sobre cuestiones variadas y una amplia información sobre la legislación, educación en el mundo, noticias de música y bibliográfica.

STUDIA PAEDAGOGICA. Universidad de Salamanca, núm. 7, enero-junio 1981.

En sus habituales secciones de Estudios, Comunicaciones y Experiencias e Información y Documentación, este núm. 7 de *Studia Paedagogica* nos presenta el siguiente sumario:

Estudios:

«Las antinomias de la pedagogía», por Pilar Palop; «Aspectos psicológicos del

aprendizaje de la lectura», por Francisco Secadas y María Teresa Rodríguez; «Motivación y éxito académico en la Universidad», por Gerardo Prieto y Juan Carro; «El escalograma de Guttman y su aplicación socioeducativa», por Bernardo de la Rosa Acosta; «Los estereotipos profesionales del estudiante de pedagogía», por Gerardo Prieto Adánez y María González Tablas.

Comunicaciones y experiencias:

«Actitudes del profesorado ante la innovación pedagógica», por Gerardo Prieto Adánez; «El ludotecario. Funciones y Formación», por María de Borja Solé.

Información y documentación:

1. Información.
2. Documentación educativa: A) Recensiones; B) Bibliografía; C) Sumario de Revistas; D) Información temática de revis

LIBROS RECIBIDOS

Diccionarios Roirduero, Sociología. Ediciones Rioduero, Madrid, 1980.

Este diccionario es la versión y adaptación del alemán (*Herder Lexikon Soziologie*, por Baldo Blinkert, Verlag Herder, Freiburg, 1976), hecho por Walter Strobl.

Con un nivel científico actualizado y de forma escueta, este diccionario proporciona información sobre más de 1.800 palabras procedentes del vasto campo de los estudios sociales. No sólo

contiene conceptos propios de la sociología en sentido estricto, sino también de disciplinas afines, tales como política social, historia social, trabajo social, derecho...

En más de 170 ilustraciones y tablas marginales se amplían y clarifican ejemplarmente gran número de términos. Este diccionario responde a la concepción de traducir al lenguaje conversacional conceptos modernos de uso frecuente. Constituye una importante obra de consulta para personas no es-

pecializadas que se interesen en la sociología empírica, tanto en sociología general como especial (ramas de sociología familiar, de empresa, comunal, industrial, etc.).

PORTAL, MARTA
Análisis semiológico de Pedro Páramo.
Narcea, Madrid, 1981

Según Borges la esencia de la literatura no está tanto en el momento en

que escribe como cuando se la imagina, se la concibe.

El profundo análisis que realiza Marta Portal de una obra ya clásica en la novelística americana, como es *Pedro Páramo*, pone de manifiesto el juego de relaciones entre el autor y el lector, el narrador y sus propios personajes. Intenta asimismo revelarnos las profundas motivaciones presentes en el sujeto creador y que dan lugar al entramado de signos que constituyen toda obra literaria.

Marta Portal realiza este análisis estudiando la narración y su análisis, la normalización estructural, la síntesis fragmentada de la obra, los personajes y sus relaciones, la cosmogonía novelesca = y espacio y tiempo, la organización temática de la narración y la dimensión connotativa = cosmológica y neurológica.

GARCIA TEMPLADO, JOSE

Teatro anterior a 1939. Cuadernos de Estudio. Número 22. Serie Literatura. Editorial Cincel.

Se inicia la publicación con una introducción a las coordenadas socioculturales en las cuales se mueve el teatro desde la segunda mitad del siglo XIX hasta el año 1939.

Analizando posteriormente las corrientes que se dan en el teatro con anterioridad a 1939 y que son agrupadas por el autor del libro en teatro burgués, teatro elitista y teatro popular.

La Fundación Juan March (1955-1980).

Publicaciones de la Fundación Juan March. Madrid, 1980.

Con motivo de cumplirse 25 años de la Fundación Juan March se publica este libro, donde se da cuenta de las principales líneas de trabajo de la Fundación en este cuarto de siglo y menciona alguna de sus realizaciones, orientadas en torno a tres líneas de acción: a) promoción de la ciencia y la cultura mediante premios, becas, pensiones, ayuda de investigación, planes especiales, científicos y culturales; b) actividades culturales, artísticas, literarias, científicas, musicales; c) asistencia social que se desarrolla a través de una serie de operaciones especiales sociales cuyo objeto es muy variado: desde la donación de material científico y médico a los hospitales, o la construcción y equipamiento de escuelas y bibliotecas, hasta la ayuda económica a otras instituciones que desarrollan una actividad de carácter social en campos determinados.

Los servicios de orientación escolar y vocacional. Gabinete de Orientación Escolar y Vocacional. Publicaciones de la Dirección General de Educación Básica. Madrid, 1980.

En este volumen se recogen, de una forma sintética, la estructura legal y la documentación que ha impulsado las actividades de los Servicios Provinciales de Orientación Escolar y Vocacional para Alumnos de EGB.

S. SAHAKIAN, WILLIAM

Aprendizaje: sistemas, modelos y teorías. Anaya, 1980.

Se trata de un libro denso, que recoge, en una serie de estudios y artículos de destacados psicólogos, precedidos por una introducción biobibliográfica, las teorías fundamentales sobre el aprendizaje. El libro se desarrolla en ocho capítulos. Se recogen el condicionamiento clásico, las teorías del refuerzo instrumental (conexionismo y conductismo operante), el conexionismo de Hull, el enfoque cognoscitivo, el enfoque humanístico, el enfoque funcionalista y las teorías matemáticas y de elaboración de la información.

Obra útil —como obra de consulta— para los que quieran un fundamento científico sobre las teorías del aprendizaje.

SABATE, ANA; MENDEZ, RICARDO, y DEL CANTO, CONSUELO

A través de Castilla. Penthálón Ediciones. Madrid, 1981.

Está realizado este libro pensando en todos aquellos que sienten alguna inquietud por conocer mejor la realidad de su entorno regional, pudiendo ser utilizado en particular en ámbitos universitarios y por los profesores y alumnos de enseñanza media. Comienza estudiando el marco natural y las transformaciones recientes del territorio castellano. Cap. I. El marco físico de las regiones castellanas. Cap. II. Transformaciones recientes en la organización del territorio. Después desarrolla tres itinerarios: Itinerario I: La mancha y los macizos paleozoicos castellanos. Itinerario II: Alcarria y serranía de Cuenca. Itinerario III: Sistema central y riberas del Duero.

KASATKIN, V.

Introducción a la Cibernética, Edit. Akal Bolsillo, Madrid, 1981.

Un pequeño y sencillo libro escrito para los alumnos, donde el autor, con un lenguaje expresivo, ameno y sugerente, nos adentra en lo que es el lenguaje propio de las máquinas en esa lógica pensante que constituye la base de su actuación. Mediante sencillos relatos y elementos motivadores, Kasatkin introduce los cálculos en el sistema binario y el cálculo proposicional, cuenta las experiencias de los jóvenes cibernéticos de Crimea y plantea y resuelve una serie de creativos problemas que se pueden resolver con las máquinas.

POZUELO, L.; SANCHEZ, C., y LUZAO, L.

Didáctica para la clase de idioma, Edit. Narcea, Colección Educación Hoy, Madrid, 1981.

Un libro elaborado por un equipo de expertos que ofrece orientaciones prácticas para la enseñanza de una segunda

lengua, con el propósito de sugerir a los profesores formas diversas y creativas para su trabajo diario.

En la primera parte aporta un *enfoque metodológico* centrado en el alumno. Acentúa la importancia de la dinámica del aula y del papel del profesor, junto con la del material didáctico, las actividades (aspecto que desarrolla minuciosamente) y el método de evaluación.

Un segundo bloque está dedicado al estudio de los *medios audiovisuales*, de fácil adquisición y utilización (fotografías, franelogramas, retroproyector, objetos reales, dibujos en la pizarra, barras de color, cuadros murales), como ayudas imprescindibles para conseguir cualquier objetivo en la civilización de la imagen en que vivimos.

Una serie de *juegos* (fotografías, juegos de vocabulario, sonidos, etc.), con una pormenorizada explicación de sus aplicaciones a la enseñanza de un idioma extranjero, constituye el tercer bloque.

Es una obra útil al profesor, que además desarrolla quince *experiencias*, realizadas en cursos de Enseñanza General Básica y de Bachillerato.

FERNANDEZ, J. M.; ROMAN, J. M., y OTEO, R.

Seminarios didácticos en Bachillerato, Edit. Narcea, Colección Educación Hoy, Madrid, 1981.

Ofrece un material válido, práctico y experimentado, que sirva de apoyo para cualquier tipo de programación, aunque se encuentre centrado en Lengua y Literatura Españolas, que es la especialidad de los autores.

Es un libro estructurado en tres niveles: teórico, operativo y práctico. Presenta unas pautas para realizar el diagnóstico de las condiciones previas y para la determinación de los objetivos y contenidos del curso, que se han estructurado (en el caso de la Lengua y Literatura) atendiendo a ciertas afinidades históricas o de época, nunca por razones de cantidad o de equilibrio de materia.

La última parte del libro presenta ejemplos prácticos de programaciones realizadas en seminarios didácticos, en las que se analizan los objetivos, contenidos (en matrices, bloques, unidades temáticas y elementos), actividades, recursos didácticos e instrumentos de control.

BERGE, A.

El niño de carácter difícil, Ediciones Morata, Madrid, 1981 (tercera edición).

Los padres y educadores encontrarán en esta obra, expuestas en formas diáfana, sugestiva y sugerente, sin tecnicismos innecesarios, un gran número de directrices y respuestas para la educación de los niños difíciles y las recomendaciones precisas para prevenir y evitar que se produzcan anomalías de conducta.

Es una obra que reúne rigor científico y sentido práctico.

MOSCOVICI, S.

Psicología de las minorías activas, Ediciones Morata, Madrid, 1981.

Serge Moscovici, figura relevante en el campo de la psicología social comprometida y en el estudio de las minorías, analiza en esta obra tres temas de primera magnitud en la sociología actual: el problema del cambio, el papel de la influencia social en éste y la significación que tienen las minorías como factores de cambio.

Entre los méritos de este estudio destaca el éxito de su desafío a las conceptualizaciones tradicionales de la influencia social y el valor de su autor para erigirse en crítico solitario contra posiciones ya consolidadas, descubriendo un papel nuevo para unas minorías activas que «ya no tienen necesidad de resignarse».

FRANCASTEL, Pierre

Sociología del arte, Alianza Emecé, Madrid, 1981 (segunda edición).

La meta de la sociología del arte, área de estudios de reciente creación y que no se puede confundir con la «historia social del arte» es el análisis de las condiciones de creación de la obra artística y el examen de sus nexos con el medio en el que surge, implica además una evaluación de la pertinencia y calidad de las ligazones internas de los objetos figurativos y los monumentos y el examen de la obra como producto de una actividad del espíritu humano, cuya capacidad de integración de valores abstractos y significativos depende del momento histórico y del entorno social.

En esta obra el autor presenta en una introducción las bases teóricas y hermenéuticas de la disciplina, los tres trabajos que completan el volumen (Valores sociopsicológicos del espacio-tiempo figurativo del Renacimiento; Nacimiento de un espacio: mitos y geometría en el Quattrocento; Destrucción de un espacio plástico) muestran, en concreto, la forma en que se debe explorar el nuevo campo de estudio.

MARTINEZ COSTA, José

Biología, personalidad y conducta, Edit. Paraninfo, Madrid, 1980.

Este libro intenta conseguir la comunicación bidireccional entre el médico, en este caso concreto el pediatra, y el profesional de la educación.

La Genética, la Bioquímica, la Endocrinología, la Neurofisiología y el Desarrollo, son algunas de las bases biológicas principales del comportamiento humano. Todas ellas conducen en última instancia al estudio de los ciclos metabólicos de los componentes bioquímicos de la máquina corporal. De aquí que la Bioquímica se constituye en principio y final de esta obra.

Premio de Cuento y Poesía Miguel de Cervantes, 1955-1980, Instituto de Bachillerato «Miguel de Cervantes Saavedra», Alcázar de San Juan (Ciudad Real).

Es éste un bonito libro que recoge los cuentos y poesías premiadas durante seis años a alumnos de Instituto de Bachillerato. Es una meritísima labor del Instituto «Miguel de Cervantes Saavedra», de Alcázar de San Juan, organizador de estos Premios, y que por fin han podido publicar los trabajos que recoge el libro. Se trata de un esfuerzo conjunto, cuyo motor ha sido, indudablemente, un claustro de profesores entusiasta y unido.

No es posible, en tan breve espacio, hacer no siquiera mención de los trabajos premiados. Los hay de excelente calidad literaria, como no podía ser por menos en un certamen de carácter nacional. El libro, además, está muy bien ilustrado y tiene una bella y sugestiva portada. Recomendamos su lectura y también nos permitimos ponerlo como ejemplo.

GUILLEN, Jorge

Antología del mar, Librería Agora, Málaga, 1981.

Este libro de colección Agora recoge una bella selección de poemas de Jorge Guillén —cerca de ochenta— sobre la temática del mar. La selección, así como la introducción, son de A. Romero Márquez. Tanto la temática monográfica, como la introducción, hacen de este libro un instrumento útil para los Seminarios de Lengua y Literatura en los Institutos.

WULFF, Enrique

Lenguaje y lenguas, Salvat, Barcelona, 1981.

La colección Aula Abierta Salvat nos envía este libro, de formato apaisado y excelente presentación. Está profusamente ilustrado con dibujos, gráficos y fotografías, muchos a todo color. El libro tiene seis capítulos: I. Geografía de las lenguas; II. La construcción de una ciencia: la lingüística; III. A vueltas con el lenguaje; IV. Del sonido a la palabra; V. La lengua, una realidad viva; VI. Entre el pasado y el futuro.

La división de estos capítulos en epígrafes, con un estilo ágil y periodístico, hacen que este libro se lea con facilidad, a pesar de que, pese a su carácter semidivulgativo, está escrito y estructurado con rigor.

DE OTERO, Blas

Expresión y reunión, Alianza Editorial, Madrid, 1981.

En la colección Libros de Bolsillo aparece esta obra que, a modo de antología, recoge la obra poética de Blas de

Otero durante el periodo comprendido entre 1916-1979, en una selección realizada por el propio autor. El libro está prologado y acompañado de una serie de notas de Sabina de la Cruz.

MAQUIAVELO

El Príncipe, Madrid, 1981, Alianza Editorial, Materiales.

La presente edición de *El Príncipe* contiene una amplia introducción y extensa lista de referencias bibliográficas realizadas por Miguel Angel Granada, el cual es, asimismo, el traductor. Ha utilizado como texto, para realizar su traducción, principalmente, *El Príncipe*, editado por Sergio Bertelli en *Nicoló Machiavelli Opere*, a cura di S. Bertelli e F. Gaeta, 8 volúmenes, Milán, 1960.

ZEIGARNIK, B. V.

Psicopatología, Akal Universitaria, Madrid, 1981.

Los principales capítulos de este volumen han sido realizados partiendo de la experiencia de las clases que imparte el autor en la Cátedra de Psicopatología de la Facultad de Psicología de la Universidad de Moscú.

El libro está destinado tanto a los estudiantes de psicología como a los psicólogos que trabajan en instituciones psiconeurológicas.

LORENZO DELGADO, Manuel

El Vocabulario Televisivo y su Inserción en la Enseñanza, Universidad de Granada, Instituto de Ciencias de la Educación, Granada, 1981.

El presente trabajo tiene como finalidad ofrecer los términos que integran el vocabulario denominado *Vocabulario de Orientación Didáctica*, el cual resulta de la intersección del *Vocabulario Usual, Común y Fundamental*, del *Vocabulario General de Orientación Científica* y del *Vocabulario Televisivo*.

Según el autor, en una escuela basada en la palabra sólo saldrá airoso aquel alumno que domine la herramienta.

Los antecedentes del trabajo se encuentran en los estudios del profesor García Hoz, que en el año 1953 publicó su *Vocabulario Usual, Común y Fundamental* y en 1976 el *Vocabulario General de Orientación Científica*. El autor ha estudiado en vocabulario televisivo y ha realizado la intersección de los tres.

SNYDERS, Georges

No es fácil amar a los hijos, Gedisa, Barcelona, 1981.

Uno de los raros, de los pocos «tabús» que subsisten en nuestra sociedad, que presume de ser muy liberada, es que los padres amen a sus hijos. Parece que el amor de los padres hacia sus hi-

jos fuera un idilio sin atisbo de tristeza y, sin embargo, todos sabemos que las relaciones entre un joven y alguien que ya no lo es son una tarea terriblemente ardua. El poner en entredicho el amor de los padres a los hijos supone ensayar una nueva justificación de algo que, por normal y cotidiano, no llama la atención de nadie. Y es precisamente esa justificación la que Snyder intenta en esta obra, con un esfuerzo por demostrar la viabilidad de ese amor que empieza poniendo en duda y que luego, con el apoyo de las teorías de Bettelheim, Winnicott y Erikson, autoriza a pensar como posible el porvenir del matrimonio monogámico. Un nuevo horizonte pedagógico se abre a la pareja tradicional: enseñar a amar a sus hijos mientras aprenden ellos mismos a amarlos.

GRAUBARD, Allen

Liberemos a los niños, Gedisa, Barcelona, 1981.

La educación pública en los Estados Unidos atraviesa momentos difíciles, especialmente en las grandes zonas urbanas del país. Como consecuencia de ello ha surgido en estos últimos años un fenómeno conocido indistintamente como «escuelas libres», «escuelas nuevas» o «escuelas alternativas», que comparten en distintos grados una aplicación de los métodos del libre albedrío, una importante participación de los estudiantes y de los padres en la toma de decisiones y una oposición articulada a los métodos y espíritu predominantes en la educación pública y privada.

Allen Graubard hace aquí el primer balance de esta experiencia renovadora de los sistemas escolares en los Estados Unidos. Examina críticamente, y a la vez con simpatía, la teoría y práctica de la reforma radical de las escuelas, analiza toda la producción teórica del movimiento y combina su estudio con una

pormenorizada evaluación de experiencias, lo cual permite dar una visión muy completa de las nuevas escuelas libres. Sitúa el movimiento en los marcos culturales e históricos de una época y señala las posibilidades y limitaciones de la nueva pedagogía.

ASIMOV, Isaac

Los griegos, Alianza Editorial, Madrid, 1981.

La serie, informalmente titulada «Historia Universal Asimov», reúne las obras dedicadas por el gran novelista y divulgador científico a la evolución política, cultural y material de la especie humana. A *El Cercano Oriente, La tierra de Canaán y Los egipcios*, se añade ahora este volumen, al que seguirán *La República Romana, El Imperio Romano, Constantinopla y Los siglos oscuros*.

En esta obra, el autor examina los principales acontecimientos del amplísimo período que se despliega desde los tiempos micénicos hasta el siglo XX, y así nos introduce a la gran aventura iniciada por la antigua Grecia en los dominios del pensamiento, cuyo legado se encuentra en los cimientos mismos de la civilización occidental.

GARCIA-PERROTE ESCARTIN, Ignacio

La huelga con ocupación de lugar de trabajo, Akal Universitaria, Madrid, 1981.

Las grandes crisis sociales y políticas que han marcado la historia del movimiento obrero van acompañadas, y se caracterizan, por las ocupaciones del lugar de trabajo. Las ocupaciones de fábrica como fenómeno masivo y generalizado han sido protagonistas destacados en la Rusia de 1917, en Italia en 1920, en Estados Unidos en 1930, en

Francia y España en 1933 y 1936 y también en la Francia de 1968. El libro de García-Perrote Escartin estudia las principales circunstancias en que tales ocupaciones se produjeron para introducirse posteriormente en el tema central: la moderna huelga de ocupación del lugar de trabajo, sus motivos, sus causas, sus posibilidades, sus rasgos y caracteres. A continuación se estudian el ordenamiento jurídico de ese tipo de huelgas en la actualidad y un planteamiento de bases para la configuración de la huelga con ocupación de lugar de trabajo como modalidad lícita del derecho de huelga, cerrando la obra un análisis de la Constitución de 1978 en los puntos en que afecta al tema estudiado.

OAKLEY, Francis

Los siglos decisivos. La experiencia medieval, Alianza Editorial, Madrid, 1981.

La división de la historia europea en edades —Antigua, Media y Moderna— nació al calor de las grandes transformaciones asociadas con el Renacimiento humanista, la reforma religiosa, los descubrimientos geográficos y la reorganización política de Europa. Sin embargo, esas cesuras formales ocultan líneas de continuidad profunda en la evolución del continente. Oakley ha escrito este resumen de la experiencia medieval desde la perspectiva de la historia mundial, que incluye el desarrollo de las otras civilizaciones y con la convicción de que los siglos decisivos del período medieval encierran las claves de la peculiaridad cultural y el protagonismo de Europa en los siglos posteriores. La obra carece de la austeridad de la generalización y la amplitud propia de los libros de texto, pero, precisamente por ello, puede atraer tanto al estudiante o al medievalista profesional como al lector común que se interesa por los temas históricos pero, como es comprensible, por muchos otros además.

REVISTAS RECIBIDAS

Investigación y ciencia, edición en español de Scientif American, número 53, febrero 1981.

Recoge este número entre otros los siguientes artículos: *La fábula*, la historia comparada de este género revela una tradición fundamentalmente unitaria. *Galileo observa Neptuno*. Observaciones hechas 234 años antes de su descubrimiento como nuevo planeta. *Asimetría cómica entre materia y antimateria*, explicación a través de la cosmología y de la física de por qué predomina la materia sobre la antimateria. *Plasmidos*, pequeños fragmentos de ADN conocidos por su aplicación en ingeniería genética. *Formación de imágenes en los espejos*, espejos de fantásticas curvaturas iluminan los principios de la reflexión de imágenes.

Culturas, Unesco, vol. VII, núm. 2, 1980.

Se dedica este número a poner en claro, precisamente la idea de cultura. Aunque no ensaya una definición del concepto, constituye el camino hacia una futura tentativa de llegar a tal definición.

Para ello realiza una operación preliminar que podría denominarse descripción de la cultura. Se empieza por las más elevadas y generales connotaciones de la cultura (en su relación con el cosmos, con las religiones) para pasar después por las distintas formas de las agrupaciones humanas que segregan una cultura, por las disciplinas en que se manifiestan culturas (en este caso, literatura) y terminar con algunos ejemplos de la cultura en las tareas más domésticas de la vida cotidiana.

Insula, Revista Bibliográfica de Ciencias y Letras, año XXXV, núm. 409, diciembre 1980.

La revista Insula edita este número como homenaje a Francisco de Quevedo por haberse celebrado en el año 1980 el IV Centenario de su nacimiento. Entre los artículos destacan: *Sobre la mentalidad aristocrática*, de Quevedo de Francisco de Abad; *Notas sobre la «descripción» en Quevedo*, de José María Pozuelo Yvancos; *Reflexiones sobre «El buscón»*, de Domingo Ynduráin; *Francisco de Quevedo y Justo Lipsio: La «Manuductio» en la «vida de Epitecto»* de José María Balcells.

AULA ABIERTA. Oviedo. ICE de la Universidad, núm. 30, noviembre 1980.

En este número en su sección de estudios se desarrollan distintos aspectos de la calidad de la educación. En la sección de experiencias se trata de la didáctica del latín, teniendo en cuenta los estudios psicopedagógicos de J. Piaget; comparación de sistemas fonológicos y estudio sobre indicadores de validez del Reveral test. En la documentación bibliográfica presentan una selección de publicaciones periódicas de interés pedagógico.

LE FRANÇAIS DANS LE MONDE. París. Hachette et Larousse. Año 20, núm. 157, 1980.

Este número dedicado a: El profesor y las ondas (radio, televisión y enseñanza del francés) presenta, entre otros artículos: «L'enseignement du français par la BBC», «Langue française» y «Televisión nigériane, exploitation d'une émission radiophonique, document télévisé et apprentissage linguistique. Utilisation didactique de bulletins d'information radio».

El lector podrá a través de su lectura descubrir numerosos ejemplos de originalidad que se encuentran explícitamente desarrollados o solamente evocados entre líneas. Los no especialistas encontrarán una ilustración sobre las posibilidades ofrecidas por los mass-media.

REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES. UNESCO. Volumen XXXII, 1980, núm. 3.

Presenta este número un estudio monográfico sobre el trabajo desde los puntos de vista de las ideologías, de los valores, de los conflictos y de los aspectos socioeconómicos. Se hacen unas reflexiones sobre el trabajo de los niños y de la mujer en países africanos.

EL CORREO DE LA UNESCO. París. UNESCO.

Es una publicación mensual que aporta datos sobre la educación en todo el mundo, son interesantes los números monográficos sobre:

- Energía para mañana. Junio 1978. Año XXXI.
- El desempleo. Noviembre 1978. Año XXXI.
- Los esclavos: Una comunidad de pueblos y culturas. Agosto-septiembre 1978. Año XXXI.
- La mujer invisible. Julio 1980. Año XXXIII.
- Desarmar las mentes para edificar la paz. Septiembre 1980. Año XXXIII.
- Avicena. Octubre 1980. Año XXXIII.
- Pueblos y culturas de Yugoslavia. Noviembre 1980. Año XXXIII.
- Picasso. Un siglo. Diciembre 1980. Año XXXIII.

— Los disminuidos, una humanidad al margen. Enero 1981. Año XXXIV.

— La ciencia al servicio del arte. Marzo 1981. Año XXXIV.

ARBOR. Madrid. CSIC. Tomo CVIII, núms. 421, 422, 423, enero-marzo 1981.

Los artículos que aparecen en estos números con especial incidencia en el bachillerato son, en la sección de estudios:

- «El teatro de Lope de Vega y su interpretación en Polonia», de Teresa Eminowicz (núm. 421, pp. 29 y ss.).
 - «Literatura española en Holanda», por Juan Sechner (núm. 422, pp. 19 y ss.).
 - «Descartes, razón y metáfora», por Vidal Peña (núm. 422, pp. 27 y ss.).
 - «Quevedo y la política internacional de su tiempo» (pp. 2 y ss.).
- En la sección: Temas de nuestro tiempo:
- «Afinidades entre Pirandello y Unamuno», por Antonio Rodríguez Celada (núm. 421, pp. 43 y ss.).
 - La agonía de la libertad en el pensamiento de Eugenio d'Ors», por Carmen Valderrey (núm. 423, pp. 6 y ss.).

Además de sus habituales secciones de notas, libros y bibliografía.

Prensa extranjera

La escuela privada («Le Monde», 25-7-81)

La ambición proclamada por el nuevo poder de hacer de la enseñanza «un servicio público, unificado y laico», ha dado lugar a controversias que más que «ideológicas» encierran la mayor parte de las veces problemas de vocabulario. Odon Vallet e Hippolyte Simon creen poder obtener fórmulas de compromiso sobre el estatuto de las escuelas religiosas. Pierre Gardeil, firme partidario de estas últimas, se alegra, por lo menos, de la voluntad de diálogo de los socialistas.

A) La escuela, «carácter propio» y nacionalización

Odon Vallet, profesor del Instituto de Estudios Políticos, opina lo siguiente:

Como resultado de la elección presidencial de mayo de 1981, las nuevas autoridades políticas desean integrar la enseñanza privada en «un gran servicio público unificado y laico de la educación nacional». La noción de servicio público no debería atemorizar a los responsables de los establecimientos privados, la jurisprudencia del Consejo de Estado

hace tiempo ha admitido que un servicio público pueda desarrollarse por personas privadas, es posible, por tanto, participar en el servicio público de educación nacional manteniendo un estatuto de escuela privada.

La noción de laicidad no es inadmisiblemente para los responsables de las escuelas católicas, ya que alrededor del 90 por 100 de los profesores, y más de la mitad de los directores de escuela, son laicos. Además la noción de laicidad es cristiana. El término griego «laicos» (que se encuentra ya en la traducción de los 70 del Antiguo Testamento) viene de laos (pueblo). «Escuela laica» significa «escuela del pueblo», por oposición a una escuela que no sería nada más que de los ricos.

El término cuyo sentido puede llevar a confusión es el de «unificada». Si significa «uniformidad» esto supondría empobrecer no solamente la enseñanza privada, sino toda la educación nacional. Sin embargo, el término «unificado» puede también querer señalar el cuidado por una unidad profunda, por una coherencia global en cuanto a los grandes principios de la educación. La dificultad se centra en la elección de los directores de las escuelas y de los profesores, que exigiría un acuerdo entre los representantes del Estado o de las

colectividades locales y los responsables de las escuelas privadas.

El término «nacionalización» puede revestir varios sentidos. En una primera acepción significaría «estatalización». Esta estatalización destruiría las tradiciones de libertad y prácticas autogestionarias de los establecimientos privados, además el costo de esta «nacionalización» sería extremadamente elevado para el budget público, del orden de 10.000 a 12.000 francos por año destinados al alquiler de los locales a sus propietarios, reclutar personal de gestión que reemplace a los «benévolos» que se consagran actualmente a esta tarea y adaptar todo el funcionamiento de las escuelas a las normas y las prácticas de la educación nacional. Una tal «nacionalización» hubiera sido normal para los establecimientos con fondos públicos en la época en que la mayor parte de los establecimientos privados exigían el certificado de bautismo a sus alumnos, pero desde que estas escuelas están abiertas a todos sin distinción de «credo», la «nacionalización» debe, ante todo, buscar el beneficio de la nación entera, con las ventajas de la autonomía escolar.

En estas condiciones las antiguas distinciones entre «escuela laica» y «enseñanza libre» o entre establecimientos

públicos y privados habría que considerarlas en una óptica de pedagogía autónoma.

B) La escuela: un servicio plural

Hippolyte Simón, profesor de filosofía en el Centro de Estudios Teológicos de Caen, cree, por el contrario, en el servicio plural de la educación. Hay que someter a examen la noción misma de «servicio público». ¿Es esta noción de servicio público adecuada a los problemas de la escuela? ¿Se puede tratar con el mismo «útil conceptual» los problemas relativos al correo, comercio, al teléfono, a las carreteras y a la educación de los niños? ¿Es pensable llegar a una total indiferencia de los niños respecto a las convicciones de los profesores? ¿Se puede forzar a los padres para que den su confianza a maestros que no han elegido? ¿Esta utopía, de una total neutralización de las convicciones, no es precisamente el «obstáculo epistemológico» mayor que envenena esta querrela de la escuela desde hace largo tiempo? ¿Por qué no tener en cuenta esta imposible neutralidad para, al contrario, acceder al reconocimiento de los diferentes derechos que se dan cita en torno a la escuela?

La noción de «servicio público» tiene también el inconveniente de confiar todas las responsabilidades al Estado y, por tanto, transformar a los alumnos y sus familias en simples usuarios. ¿Es sano, en una democracia, centralizar todas las decisiones concernientes a los programas, los métodos y los ritmos de la educación? ¿Por qué no imaginar partir no sólo del punto de vista del Estado, sino de la confrontación de los diferentes derechos de los complicados en la escuela: los niños, los profesores, las familias, las colectividades locales, las asociaciones culturales y religiosas y el Estado? En este conjunto, este último reencontraría su papel de *garante* de los derechos de cada uno, sin por ello permanecer como el único *garante* de la administración escolar. Cada niño tiene el derecho de recibir una educación que le dé todas las posibilidades respecto al

provenir. Cada familia tiene el derecho de elegir libremente los profesores a los que quiere dar su confianza. Cada profesor tiene el derecho de ejercitar su profesión en conciencia, sin tener que sufrir las presiones de los diferentes grupos. Las asociaciones —y, por tanto, las Iglesias— tienen el derecho de proponer las fórmulas pedagógicas que les parezcan mejores. Las colectividades locales tienen el derecho de promover escuelas y programas que tengan en cuenta las particularidades regionales. El Estado tiene el derecho de exigir el respeto a «un cuaderno de reclamaciones» que represente el mínimo necesario para toda educación en la sociedad de hoy.

Naturalmente, cada uno de estos derechos constituye al mismo tiempo un deber. El Estado será siempre el árbitro supremo para velar por el respeto de estos derechos y deberes para asegurar una «educación gratuita, obligatoria y laica».

Es, por tanto, perfectamente pensable imaginar un servicio escolar que sea un servicio plural o contractual, como se quiera, donde se tenga en cuenta el conjunto de los derechos de los diferentes complicados en el proceso educativo, ¿por qué no aprovechar las negociaciones anunciadas para intentar este esfuerzo de imaginación? ¿Por qué no llegar hasta proponer un referéndum y permitir a todos los franceses pronunciarse una vez sobre esta cuestión escolar?

Por otra parte, esta cuestión, que divide a Francia desde hace cientos de años, podría encontrar las bases de su solución. A partir del momento en que el Estado admitiera una pluralidad de instituciones escolares (nacionales, regionales, contractuales), es claro que las familias que desearan un proyecto cristiano de educación, tendrían el derecho de proponerlo para sus hijos. En efecto, el Estado como tal no tiene que pronunciarse sobre el carácter confesional de una escuela. Este derecho, con carácter propio, deriva del derecho de las familias a no dar su confianza más que a instituciones libremente elegidas.

Queda una última objeción: para un servicio privado, fondos privados; para un servicio público, fondos públicos. Pero el dinero público, ¿de dónde viene?

De los ciudadanos. ¿Y por qué éstos no tendrían que decir su palabra sobre la utilización concreta de estos recursos? Por ello, nos sentimos en la necesidad de pensar en términos de *servicio plural*. Un servicio donde nadie pretenda monopolizar la educación. Para acabar por una cita inesperada, es Marx quien lo ha escrito: «Una educación del pueblo por el Estado es cosa absolutamente condenable. Determinar por una ley general los recursos para las escuelas primarias, las aptitudes exigidas por el personal enseñante, las disciplinas enseñadas, etc., y, como pasa en Estados Unidos, vigilar, con la ayuda de los Inspectores del Estado, la ejecución de estas prescripciones legales, no es otra cosa que hacer del Estado el educador del pueblo (Crítica del programa de Gotha).

Los niños: conductores no mecánicos («Le Figaro», 24-7-1981)

A propósito del plan nacional del Ministro Savary sobre la enseñanza de la informática en la escuela, la sociedad de microordenadores y telecomunicaciones ha organizado un debate en torno al tema: *El microordenador en la escuela: una apuesta o una realidad*. En la reunión participaban: productores de material, profesores, alumnos y representantes de las telecomunicaciones, todos han manifestado que es necesario no confundir: enseñanza de la informática e iniciación en la utilización del instrumento que constituye el ordenador. Sobre este punto se ha acordado señalar que sería inútil querer sistemáticamente hacer de nuestros niños informáticos. De la misma manera que no es necesario comprender merced a qué principio gira un motor, para poder conducir y utilizar plenamente un coche, no es indispensable saber lo que se oculta bajo el tablero alfanumérico de un ordenador para poder explotar su potencia de cálculo. El testimonio de un profesor, cuyos alumnos utilizan regularmente la informática, ha sido revelador: prácticamente ningún niño se ha sentido intere-

REVISTA DE BACHILLERATO

REDACCION

- Paseo del Prado, 28,
7.ª planta. Madrid-14

VENTA Y SUSCRIPCIONES

Servicio de Publicaciones
M.E.C.

- Ciudad Universitaria,
sin número. Tel. 449 67 22
- Alcalá, 34
- Paseo del Prado, 28

sado por lo que pasa en la máquina. El interés para el alumno es esencialmente tocar los botones, jugar con la máquina. Este hecho ha sido confirmado, por otra parte, por un alumno participante en el debate, que ha confesado que buen número de sus compañeros de clase re revelaban «espantados por la complejidad del ordenador». Conclusión práctica de esta desconfianza, el querer profundizar demasiado en el lado teórico y tecnológico de la informática con el riesgo de transformar su introducción en la enseñanza en la creación de una nueva disciplina abstracta, repelente o por lo menos indiferente para aquellos que no están especialmente interesados.

responsabilidades de los directores de centros, particularmente en el caso de huelga de profesores.

El proyecto de decreto tiene como objetivos:

- Reconocer en textos escritos a los directores de centros como responsables de la comunidad escolar.
- Precisar que la responsabilidad del director es de orden pedagógico, poniendo el acento sobre el papel de animador en este dominio.
- Confirmar sus obligaciones de orden administrativo y particularmente su responsabilidad en materia de acogida a los alumnos en todas las circunstancias.

El texto precisa las diferentes funciones de los directores.

- El director tiene las siguientes responsabilidades administrativas y académicas:
- Velar por el buen funcionamiento del centro y hacer que se cumpla el reglamento.
- Distribuir los alumnos en las clases y en los grupos, organizar los servicios

de profesores, previa consulta con el consejo de profesores, y distribuir los medios de enseñanza.

- Animar la vida de la comunidad escolar, convocando el consejo de profesores, el comité de padres y el consejo del centro.
- Responsabilizarse de la acogida de los alumnos y asegurarles el acceso a los locales destinados a la educación en las horas previstas por el reglamento del centro y organizar la vigilancia de alumnos.
- Asegurar las relaciones entre el centro y la comunidad.
- Reunir los equipos educativos y proceder a la difusión entre los profesores de las instrucciones, objetivos y programas oficiales. Ayudar al buen desarrollo de las enseñanzas, especialmente aconsejando a los profesores nuevos y suscitando en el seno del equipo pedagógico del centro, del cual es el animador, todas las iniciativas en el mejoramiento de la enseñanza dentro de la normativa legal.
- Dar cuenta a las autoridades académicas sobre las cuestiones de orden administrativo y pedagógico requeridas por aquéllos.

La misión de los directores de los centros

(«Le Figaro», 15-3-1981)

Un decreto del Ministerio francés, que se hará público en unos días, define las

CUADERNOS MONOGRAFICOS DE «REVISTA DE BACHILLERATO»



SUSCRIPCIÓN A LA «REVISTA DE BACHILLERATO»: 1000 ptas.

(4 números al año y 2 cuadernos monográficos)

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia



Venta en.

Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. Paseo del Prado, 28. Madrid-14.
Edificio del Servicio de Publicaciones. Ciudad Universitaria, s/n. Madrid-3. Teléfono: 449 67 22.



Monumentos históricos de la música española.

Colección discográfica realizada con el asesoramiento del Instituto Español de Musicología del C.S.I.S., con el propósito de ofrecer al público, a través de una documentación sonora, auténtica y rigurosa, los valores esenciales de la música española de pasados siglos.

1. Música en la Corte de los Reyes Católicos.
2. Música para viola de gamba de Diego Ortiz.
3. Música orgánica española de los siglos XVI y XVII.
4. Música en la Corte de Carlos V.
5. Canciones y villancicos de Juan Vázquez.
6. Música instrumental de los siglos XVI y XVII.
7. Música para tecla de los siglos XVI y XVII.
8. Música instrumental del siglo XVIII.
9. Canto mozárabe.
10. Música de cámara en la Real Capilla de Palacio (siglo XVIII).
11. El cancionero musical de la colombina.
12. Música para violín del siglo XVIII: Seis sonatas de José Herrando.
13. Música en la Corte de Jaime I (1209-1276).
14. Organistas españoles del siglo XVII. Pablo Bruna.
15. Las cuatro esnaladas de Mateo Flecha, el Viejo, siglo XVIII.
16. Maestros de capilla de la Catedral de Oviedo, siglo XVIII.
17. Cantatas barrocas españolas del siglo XVIII.
18. Maestros de capilla de la Catedral de León (siglo XVIII).
- 19/20. Polifonía religiosa española del siglo XVI: Francisco Guerrero.
21. Maestros de capilla de la Catedral de Las Palmas (siglos XVII y XVIII).
- 21/23. Cantigas de Santa María de Alfonso X el Sabio.

Precio de cada ejemplar:

Disco: 1.000 ptas. Cassette: 600 ptas.
 N.º 19/20: 1.500 ptas. Cassette: 1.000 ptas.
 N.º 22/23: 6.000 ptas. Cassette: 1.000 ptas.



— Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Ciudad Universitaria s/n. Teléfono: 449 67 22. Madrid-3.
 — Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia. Alcalá, 34. Madrid-14. — Paseo del Prado, 28. Madrid-14

Índice por materias de los números de «Revista de Bachillerato» correspondientes al año 1981

MATERIAS	NUMERO	SECCION
DIBUJO		
• <i>La enseñanza del color en el Bachillerato</i> , por Luis Cabrera Lerma	20	Estudios
• <i>IX Concurso-exposición del personal adscrito al Ministerio de Educación y Ciencias</i>	20	Notas
CIENCIAS NATURALES		
• <i>I Simposio Nacional sobre la enseñanza de la Geología</i>	17	Congresos
• <i>Investigaciones sobre didáctica de las Ciencias Naturales. Trabajo a realizar en 3.º de BUP y COU, utilizando la zoología de vertebrados</i> , por Antonio Ruiz Bustos	18	Experiencias
• <i>Aplicaciones del retroproyector en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza</i> , por Juan Antonio Fernández Montes y Pedro Berjillos Ruiz	19	Estudios
• <i>La formación exclusivamente biológica o geológica del profesorado de Ciencias Naturales</i> , por Carlos J. Hernández y M.ª Rosario Sánchez	19	Estudios
• <i>Bicentenario del Real Jardín Botánico de Madrid</i> , por José Manuel Bolado Somolinos	20	Estudios
• <i>El vivarium del Instituto de Bachillerato mixto de Ribadeo</i> , por A. Mediavilla.	20	Experiencias
• <i>El estudio de las enzimas en COU</i> , por Manuel Martínez Luque-Romero ...	20	Estudios
FILOSOFIA		
• <i>Consideraciones sobre lo que no se puede hacer en Bachillerato</i> , por Guillermo Quintás Alonso	17	Estudios
• <i>El paso atrás pedido hoy a la Filosofía: símbolos y hermenéutica</i> , por Elías Martínez Ruiz	17	Experiencias
• <i>Wittgenstein y su concepto de la filosofía</i> , por Avelino Muleiro García	18	Estudios
• <i>Didáctica de la Filosofía en el Bachillerato</i> , por Juan Díaz Terol	18	Experiencias
• <i>Muerte en Venecia de TH. Mann: sensibilidad y filosofía</i> , por Kosme M.ª de Barañano Letamendía	18	Notas
• <i>La sociedad española de profesores de Filosofía de Instituto</i> , por Antonio Aróstegui	18	Informe
• <i>El nominalismo dialéctico de Sartre</i> , por Celia Amoros	19	Estudios
• <i>Quintaesencias del orteguismo</i> , por Fermín de Urmeneta	19	Notas
• <i>La noción de «a priori» en Herbert Spencer, o un modelo de elaboración filosófica rechazable</i> , por Vicente Santamans Greses	20	Estudios
• <i>Significación actual de la biología evolucionista</i> , por Rafael Jerez Mir	20	Estudios
• <i>La utopía de la «Ciudad Armoniosa»</i> , por Manuel Rodríguez Macía	20	Notas
FISICA Y QUIMICA		
• <i>La fotografía de microscopio electrónico en BUP y COU</i> , por Fermín Javier Villanueva Ferreras	17	Experiencias
• <i>Una aproximación a la enseñanza de la Química. Experiencia realizada en 2.º Curso de BUP</i> , por Alvaro Díaz Torres y Fructuoso Polo Conde	17	Experiencias
• <i>Conferencia Internacional sobre la Formación de Postgraduados en Física</i> ..	17	Congresos
• <i>Demostración experimental de la Ley de Coulomb en el retroproyector</i> , por José M.ª Vaquero Guerrí	Monog. 7	Experimentos
• <i>El oscilador salino</i> , por Jesús M. Merino de la Fuente y Ana María de Diego Beade	Monog. 7	Experimentos
• <i>Eficaz generador de Van de Graaff</i> , por José M.ª Pereira Cordido	Monog. 7	Experimentos
• <i>Experiencias pedagógicas sobre intercambio iónico</i> , por Marceliano Rafael Pardo Casas y M.ª Carmen Pardo Lomas	Monog. 7	Experimentos

MATERIAS	NUMERO	SECCION
• <i>Ideas sobre un primer contacto con la Química</i> , por Fructuoso Polo Conde y Alvaro Díaz Torres	Monog. 7	Experimentos
• <i>La fotografía a través del microscopio</i> , por Cristóbal Lara López y José Manuel Selas Pérez	Monog. 7	Experimentos
• <i>La energía solar: aproximación a las aulas</i> , por Antonio Mesquida Seguí, Francisco Magaña Carmona y Francisco Javier Lafalla Menac	Monog. 7	Experimentos
• <i>Estudio crítico de algunas prácticas de Química aparecidas en la Bibliografía</i> , por Juan B. Soler Llopis y Agustín Candell Rosell	Monog. 7	Experimentos
• <i>Consideraciones didácticas sobre la Dinámica: I. Principios de la Dinámica. II. Fuerzas y fuerzas de inercia</i> , por Christian Wagner	Monog. 7	Didáctica
• <i>Algunas precisiones sobre el lenguaje de los textos de Física y Química</i> , por Arturo Carcavilla Castro y Lucía Puey Bernues	Monog. 7	Didáctica
• <i>Introducción analógica al estudio del movimiento armónico simple</i> , por Enrique Porto Arceo	Monog. 7	Didáctica
• <i>Trabajo en el laboratorio: «Proyecto de trabajo» y «Problemas prácticos»</i> , por M. ^a Teresa Martín Sánchez	Monog. 7	Didáctica
• <i>Por unos trabajos prácticos realmente significativos</i> , por Daniel Gil Pérez ..	Monog. 7	Didáctica
• <i>Fundamentos de una programación en Física y Química</i> , por José Fernández González y Domingo Trujillo Jacinto del Castillo	Monog. 7	Prog. e Interd.
• <i>Aplicación de los diagramas de Gantt a la programación del BUP y COU</i> , por M. ^a Teresa Lauzurica Valdemoros	Monog. 7	Prog. e Interd.
• <i>Esquemas para una planificación general en el Seminario de Física y Química</i> , por Antonio Ruiz Sapetti	Monog. 7	Prog. e Interd.
• <i>Una experiencia interdisciplinar: La Física en la Grecia Clásica</i> , por Fernando Alonso Villar	Monog. 7	Prog. e Interd.
• <i>Definición, hipótesis y experimentación en la Ley de Coulomb</i> , por Antonio López López	Monog. 7	Varios
• <i>Aproximación a la teoría de los quarks</i> , por Manuel Ramón Fernández Pérez.	Monog. 7	Varios
• <i>Una fuente de energía inagotable y no contaminante: El Sol</i> , por Andrés Arribi López y Fernando Hernández Guarch	Monog. 7	Varios
• <i>Conceptos básicos sobre topologías moleculares</i> , por M. ^a del Carmen Aranda Palacios	Monog. 7	Varios
• <i>Reflexiones sobre textos científicos</i> , por Jesús Amado Moya	Monog. 7	Varios
• <i>La autodepuración de las corrientes de agua</i> , por Jorge Molero Fernández, José Sáez Mercado y Antonio Soler Andrés	18	Estudios
• <i>Representación semilogarítmica de las curvas de valoración ácido base</i> , José M. ^a Frigola Serra	19	Estudios
• <i>Cursillo sobre material didáctico especial de Física y Química</i> , por Amparo Llacer	19	Congresos
• <i>Determinación experimental de «g» mediante un péndulo simple</i> , por J. M. Pereira Cordido	20	Experiencias
• <i>La Física en la Naturaleza</i> , por Jesús Amado Moya	20	Notas
• <i>Aplicación de los diagramas logarítmicos al estudio del producto de solubilidad en el BUP</i> , por M. ^a Cruz Calvo Rodríguez, Vicente Alvarez Choya, Hipólito García Posadas e Isidoro Navares de la Plaza	20	Notas
GEOGRAFIA E HISTORIA		
• <i>Segundo coloquio ibérico de Geografía</i>	17	Congresos
• <i>Nueva aproximación a la idea de España</i> , por José Antonio Alvarez Osés ..	18	Estudios
• <i>El cine como instrumento de la didáctica en la historia</i> , por Guillermo Llorca Freire	18	Experiencias
• <i>Cultivo agrícola y realidad histórica en la comarca de la Rioja</i> , por Ladislao Gil Munilla	19	Experiencias
• <i>La historia en el Bachillerato, ¿del mito a la receta?</i> , por Feliciano Páez Camino Arias	19	Notas
• <i>Historia y Lingüística</i> , por Antonio Moliner Prada	20	Estudios
LENGUA Y LITERATURA ESPAÑOLAS		
• <i>In Memoriam Llorenç Villalonga: memoria y rescate de la novela catalana</i> , por Ignacio Salvador Ayestarán	17	Notas
• <i>VIII Concurso de Literatura</i>	17	Información
• <i>Carlos Sahagún, premio nacional de poesía</i>	17	Entrevista
• <i>Valor de las Técnicas de grupo en la enseñanza de la lengua</i> , por Matilde Arias García	18	Estudios
• <i>En torno a la lengua española en primero de Bachillerato</i> , por David Aguado Candanedo	19	Experiencias
• <i>La recogida de romances tradicionales por los alumnos. Metodología y cuestionario</i> , por Francisco Mendoza Díaz-Maroto	19	Experiencias

MATERIAS	NUMERO	SECCION
• <i>Literatura y didáctica (aproximación a una nueva metodología literaria para COU)</i> , por Rafael Hinojosa Serrano	19	Notas
• <i>Juan Ramón Jiménez en el Instituto de Huelva. De cuando un Maestro de poetas escribía al dictado y otras «hazañas» escolares</i> , por Gerardo Velázquez Cueto	19	Notas
• <i>Una relectura de «D. Alvaro...»</i> , por Enrique Jesús Rodríguez	20	Estudios
LENGUAS CLASICAS		
• <i>Latein in der Kollegstufe</i> , por Santos M. Protomartir Vaquero	17	Notas
• <i>La educación en Roma</i> , por M. ^a del Carmen Sanmillán Ballesteros y José González González	18	Estudios
• <i>Traducción entre lenguas, pero no de cultura y sí de estilo</i> , por Francisco Sanz Franco	18	Experiencias
• <i>Huellas del participio futuro pasivo del Latín en Castellano</i> , por Albinio Martín Gabriel	18	Notas
• <i>El ser humano en el teatro de Esquilo: la bipolaridad mujer-varón</i> , por Bernardo Perea Morales	19	Estudios
• <i>Intento de aplicación del método didáctico «Discusión 66» a los temas de cultura latina en 2.º Curso de BUP</i> , por Encarnación Álvarez González y Pilar Estrella Mansilla	19 18	Estudios Notas
LENGUAS MODERNAS		
• <i>Los idiomas modernos y la selectividad</i> , por Astrid Piedra Albadalejo	18	Notas
• <i>¿Se puede hablar propiamente de «verbos separables» en alemán? (Aplicaciones didac. de una transformación)</i> , por Eustaquio Barjau Riu	Monog. 8	Estudios
• <i>El ser y el parecer en Therese Desqueyroux</i> , por Paula Prenerón	Monog. 8	Estudios
• <i>Contribución al estudio de las fuentes francesas de Feijoo</i> , por Germán Palacios Rico	Monog. 8	Estudios
• <i>¿Reminiscencias de nuestro Lazarillo de Tormes en Voltaire? La historia de los viajes de Scarmentado</i> , por Otilia López Fanego	Monog. 8	Estudios
• <i>La poesía taurina de Roy Campbell</i> , por Luis López Ruiz	Monog. 8	Estudios
• <i>The Dream of the Rood: elegía cristiana y poesía pagana</i> , por Agustín Coletes Blanco	Monog. 8	Estudios
• <i>La metáfora barroca en Donne y los poetas metafísicos</i> , por Alicia Laspra Rodríguez	Monog. 8	Estudios
• <i>El Fantástico Mundo de Guillermo Brown</i> , por M. ^a José Cabanillas Jiménez	Monog. 8	Estudios
• <i>Los textos literarios en la clase de francés</i> , por Martina Martínez Tuya	Monog. 8	Didáctica
• <i>Los comentarios de «affiches» o un nuevo camino en el aprendizaje del Francés como lengua de comunicación. Reflexiones pedagógicas basadas en experiencias didácticas</i> , por Serafín Cortina Vázquez, Teresa Cuesta Rebolo y Raquel Villanueva Rozados	Monog. 8	Didáctica
• <i>Fabricación de diapositivas en clase de Francés</i> , por M. ^a Paz Bertolez Cué	Monog. 8	Didáctica
• <i>Didáctica de la canción francesa en el bachillerato</i> , por Venancio Arce Martínez	Monog. 8	Didáctica
• <i>Progresión de la enseñanza de idiomas modernos en los distintos niveles educativos</i> , por Astrid Piedra Albadalejo	Monog. 8	Notas
• <i>Unas notas sobre la cuestión femenina en Henry James: Tres personalidades, una postura</i> , por Carmen Ramos Sarasa	Monog. 8	Notas
• <i>Borges y el elemento sajón</i> , por Jesús del Campo Gómez	Monog. 8	Notas
• <i>El uso del análisis de errores en la enseñanza del Inglés</i> , por Graham Howells	Monog. 8	Notas
• <i>¡Dejémosles actuar! (El teatro en la clase de Francés)</i> , por Carmen Mata Barreiros	Monog. 8	Notas
• <i>Jean Paul Sartre (1905-1980)</i> , por José Manuel González Rodríguez	Monog. 8	Notas
• <i>El estudio de las lenguas modernas en la Enseñanza Media en Francia</i> , por Enrique Wulff Alonso	Monog. 8	Informe
• <i>Proyecto de intercambio escolar entre el I.B. mixto de Sitges (Barcelona) y el Lycee «J. J. Rousseau» de Thonon les Bains (Haute Savoie)</i> , por el Seminario de Francés del I. B. de Sitges	Monog. 8	Informe
• <i>Esquema de programación parcial interdisciplinar para el área filológica</i> , por Antonio Moreno Hurtado	Monog. 8	Informe
• <i>«Un niveau seuil» y Adaptación de «Un niveau seuil» pour dex contextes scolaires</i> , por Encarnación García Fernández	Monog. 8	Informe
MATEMATICAS		
• <i>Microordenadores y Educación</i> , por Ricardo Aguado, Agustín Blanco y Ricardo Zamarreño	17	Estudios

MATERIAS	NUMERO	SECCION
• <i>La estadística en el Bachillerato</i> , por Ana González Aragón	18	Estudios
• <i>Construcción de una sumadora en el sistema binario</i> , por Gabriel Fiol Más	18	Experiencias
• <i>La guerra de las computadoras de bolsillo en el aula</i> , por Antonio Luis Rodríguez López Cañizares	19	Estudios
• <i>Radiografía del cubo</i> , por Vicente Meavilla Seguí	19	Experiencias
• <i>Algunos fenómenos físicos y sus interpretaciones matemáticas</i> , por Juan B. Romero Márquez	20	Notas
• <i>La marginación de la estadística en el Bachillerato</i> , por M. ^a José Rivera Ortun	20	Notas
• <i>Dos soluciones ingeniosas al problema de la duplicación del cubo</i> , por Vicente Meavilla Seguí	20	Experiencias
DIDACTICA Y PEDAGOGIA		
• <i>La participación en la enseñanza: Presupuestos sociológicos de la comunidad educativa</i> , por Juan José Sánchez de Horcajo	17	Estudios
• <i>Notas dialécticas para una psicología de la enseñanza</i> , por José M. ^a Benavente Barreda	17	Experiencias
• <i>La docencia en el personalismo pedagógico: notas para su definición</i> , por Carlos Soler Fierrez	17	Notas
• <i>Por la memoria en la escuela</i> , In <i>Memorian</i> , por Carlos Díaz Hernández	17	Notas
• <i>VII Congreso Nacional de Pedagogía</i>	17	Congresos
• <i>La Sociedad actual y problemas educativos que plantea</i> , por Arsenio Pacios	18	Estudios
• <i>El trabajo de investigación: un ensayo de método</i> , por M. ^a Concepción Mascaraque Eche	18	Estudios
• <i>El cuaderno de esquemas en clase o el requisito previo de una programación aceptable</i> , por M. ^a Virtudes Iborra Terriza	18	Notas
• <i>XVIII Edición de Didáctica. Basilea</i> , por José Manuel Bolado y José M. ^a de Ramón	19	Congresos
• <i>El CAP: trámite y exigencia</i> , por Guillermo Quintás Alonso	20	Experiencias
PLANTEAMIENTOS INTERDISCIPLINARES		
• <i>Evaluación de programas (conexión EGB-BUP)</i>	17	Informe
• <i>Latin-Geografía, una experiencia interdisciplinar</i> , por Juan Fernández Cursach y Juan Torres Durán	20	Experiencias
INFORMACION SOBRE OTROS PAISES		
• <i>Organización del sistema educativo en Austria</i> , por Gustavo López García-Berdoy	18	Informe
• <i>El sistema educativo en Yugoslavia</i> , por M. ^a José Cabanillas Jiménez	18	Informe
CUESTIONES DE INTERES GENERAL		
• <i>Posibilidades de aplicación del estudio de la percepción al tratamiento de desórdenes mentales</i> , por José Luis F. Traspalacios	18	Estudios
• <i>Los premios de Bachillerato en 1980</i> , por José M. ^a de Ramón Bas	19	Notas
• <i>Dr. Bautista Aranda, Director de la Estación Espacial de Madrid</i>	19	Entrevista
• <i>El Consejo de Europa</i> , por Santiago Gabriel Murcia	19	Informe
• <i>Reforma de las Enseñanzas Medias</i>	20	Informe



ARISTOS

Lengua española

60.000 voces. 125.000 acepciones. 32 lám. color. Notable por su modernidad, manejabilidad e ilustración marginal que no resta espacio al texto. Recomendable para escolares. 640 páginas. 14,5 x 23,5 cm.



ALCALA-ZAMORA

Francés-Español y Español-Francés

65.000 voces con pronunciación figurada. 85.000 acepciones. Locuciones adverbiales; frases hechas. 32 cuadros gramaticales. 100 verbos conjugados. 58 dibujos sobre temas generales con vocabulario. Muy útil para escolares y estudiantes de Bachillerato. 960 páginas. 11,5 x 18,5 cm.

RANCES

Lengua española

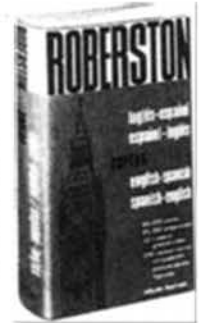
50.000 voces. 70.000 acepciones. 2.600 ilustraciones. 64 lám. color. Léxico acomodado a los estudios de hoy. 784 páginas. 11,5 x 18,5 cm.



ROBERSTON

Inglés-Español y Español-Inglés

65.000 voces con pronunciación figurada. 85.000 acepciones. Reglas gramaticales, de fonética y construcción. Verbos irregulares. Apéndice de modismos, locuciones y frases hechas. 58 dibujos sobre temas generales. Muy útil para el estudiante de Bachillerato. 912 páginas. 11,5 x 18,5 cm.



ESCOLAR

Diccionario ilustrado

70.000 definiciones. 3.200 ilustraciones en color y negro. Gramática y verbos. Americanismos. Vocabulario amplísimo y de gran actualidad. Cien por cien didáctico. 928 páginas. 11,5 x 18,5 cm.



ITER

Francés-Español y Español-Francés Inglés-Español y Español-Inglés

70.000 voces con pronunciación figurada. Cuadros gramaticales. Conjugación de verbos regulares, irregulares y auxiliares. Destinados especialmente a los escolares. 712 páginas. 10,5 x 16 cm.

ITER

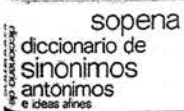
Lengua española

30.000 voces. 850 ilustraciones. 24 láminas color. Compendio de Gramática y Ortografía. Verbos de más uso. Es el diccionario escolar por antonomasia. Nueva edición acomodada a las necesidades del estudiante de hoy. 384 páginas. 13,5 x 14 cm.



LA CONSTITUCION y el Diccionario Antorcha.

Texto íntegro de la Constitución Española 1978 con amplios índices alfabético y temático. Declaración Universal de los Derechos Humanos. España en cifras. Se incluye, además, el Diccionario Antorcha con 35.000 definiciones e ilustraciones didácticas. 608 páginas. 21 x 13,5 cm.



SINÓNIMOS

Diccionario de Sinónimos, Antónimos e ideas afines

Ayuda al estudiante a redactar bien y a enriquecer su léxico. 512 págs. 11,5 x 18,5 cm.



ALEVIN

Diccionario escolar de iniciación a la lengua española

14.500 definiciones. 650 atractivas ilustraciones. Gramática. Verbos. Notas didácticas. Americanismos. 14,5x20,5 cm.



Diccionarios escolares de la lengua española y bilingües que recomendamos para la enseñanza, editados por EDITORIAL RAMON SOPENA, S.A. Provenza, 95 Barcelona-29