

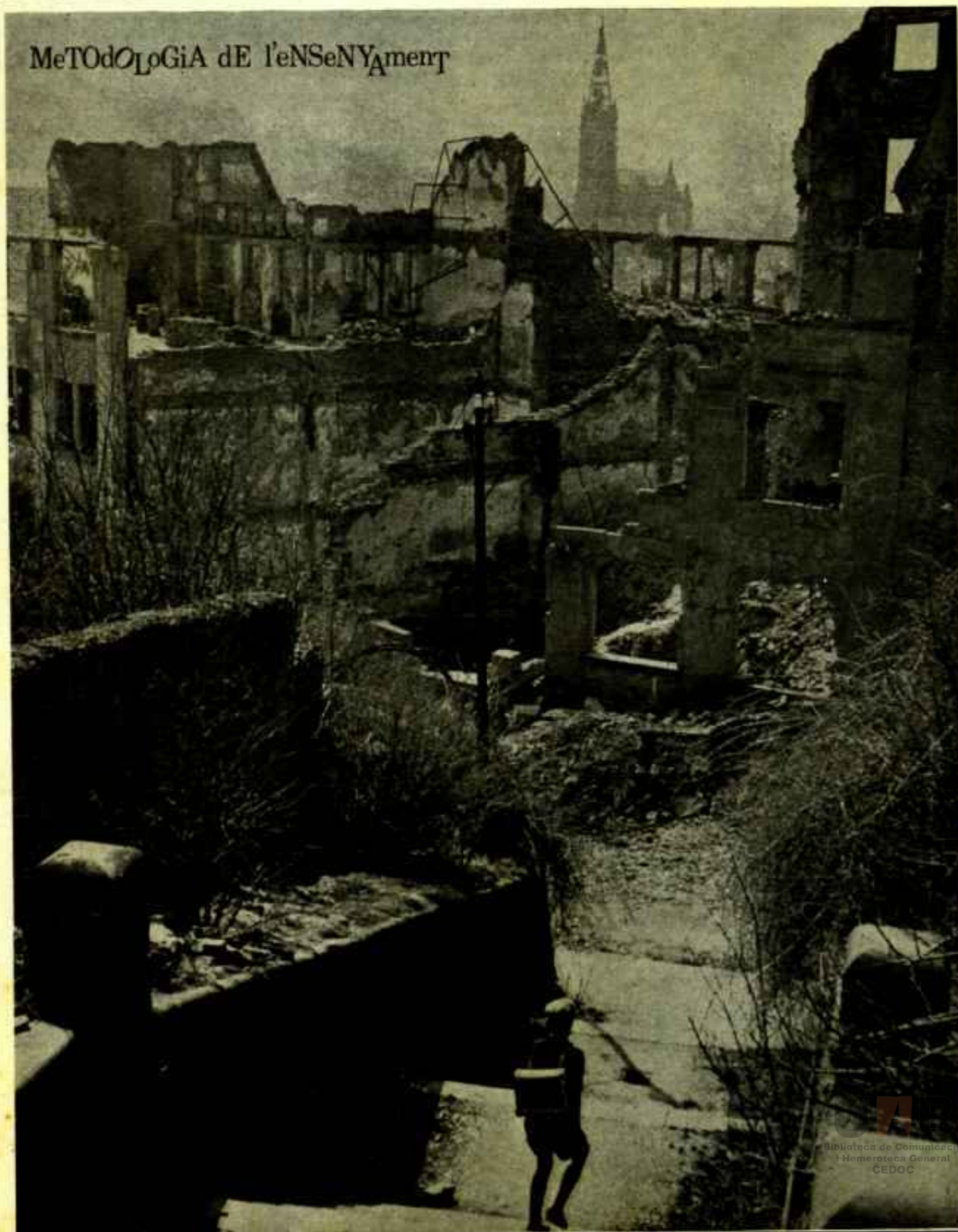
BUTLLETI

n.º 9 - 4234

CEDOC
FONS
VILADOT

del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres
i en Ciències del D. U. de Catalunya i Balears - Octubre 1973 N.º 9

MeTOdOLoGiA dE l'eNSeNYAment



Biblioteca de Comunicació
i Hemeroteca General
CEDOC

RETROBADA

Després del parèntesi estiuenc, retorna aquest Butlletí i és quasi obligat explicar el pla de treball que aquesta Redacció s'ha proposat. En principi, i com a cosa més vistosa, l'aparició mensual. Com que l'experiència, encara que potser curta, ens ha demostrat que els números "normals", o sigui els explicatius de les activitats i els problemes dels col·legiats, només surten un cop al trimestre, els intercalarem als números monogràfics, el primer dels quals teniu a les vostres mans.

Ens ha hemblat com a tema més adient per a començar aquesta sèrie, el de la Metodologia de l'ensenyament, per raons òbvies. El fet que la majoria dels col·legiats siguin professors d'ensenyament mitjà (en l'actual sentit ampli del terme), ens ha fet centrar els articles en aquest cicle. Hom podrà notar, però, de seguida que no totes les matèries han estat desenrotllades. Bàsicament, hi són només les "ciències". No ha estat premeditació. Únicament, major dificultat a "arrencar" els articles als qui prèviament se'ls havia encarregat. De tota manera, i per a completar les assignatures aquí tractades, suggerim que tot col·legiat interessat en l'assumpte es posi en contacte amb aquesta Redacció per escriure els temes que manquen: Història, Literatura, Geografia, etc. En un pròxim Butlletí completariem la mostra.

El Conveni de l'Ensenyament privat.

Aquests dies últims s'està discutint el Conveni de l'Ensenyament privat. Atesa la seva importància i pel fet que es congreguen a cada sessió força ensenyants que discuteixen els punts a negociar, ho tractarem més amplament —exhaustivament— en el proper Butlletí, que ja des d'ara podem assegurar que sortirà aquest mateix mes.

Amb tot, entre les Notes que des del Col·legi s'han enviat als diaris i les informacions dels mateixos periodistes desplaçats a Sindicats (casos del "Correo" i "D.F.", bàsicament), tothom pot anar-ne seguint les incidències. De moment, després d'una primera sessió en què la "patronal" es va negar a tots els punts proposats pels ensenyants, mestres i llicenciats, a la segona acceptaren augments de sous del 12 %, òbviament insuficients. L'amenaça, però, d'un "laudo", que ja sabem cap a on s'inclinen per regla general, penja en aquests moments i només les discussions als Centres, per zones, de tots plegats pot portar a unes negociacions amb força radera i per tant efectives.

Les eleccions al Col·legi

El proper 2 de desembre hi ha eleccions al Col·legi per a renovar la meitat de la Junta, des del càrrec de vice-degà fins a tres vocals; set càrrecs en total. Al següent Butlletí en parlarem més amplament. En farem història i sortirà el balanç de la Junta actual. Ara, només volem recordar la suspensió governativa quan temporalment tocava de celebrar-les i la revocació posterior, pel Tribunal Suprem, de la dita suspensió. També d'això els diaris n'han parlat, de resultes de la Roda de Premsa que dies abans es donà al Col·legi i que havia de presidir el Degà, però que no ho pogué fer a causa de la seva presència a la Comissaria Superior de Policia per a interessar-se pels cinc llicenciats, la majoria també col·legiats, que havien estat detinguts, entre un total de 113, el diumenge anterior, dia 28. Segons l'agència de notícies Europa Press (vegeu "Informaciones" del 20 d'octubre), "...fueron invitados los asistentes a abandonar el recinto por las fuerzas de Orden Público, que previamente habían acordonado la manzana de edificios donde se encuentra la iglesia (...). Al parecer esta reunión guardaba relación con la llamada Asamblea Democrática de Cataluña, integrada por grupos políticos de carácter ilegal". Els llicenciats detinguts són Domingo Armora, químic, Josep M.ª Obiols, geòleg, Jordi Carbonell i Josep M. Escoda, en filosofia i lletres i Saturnino Bernal, químic.

INDEX

	Pàg.
Observatori	2
Primera tarea del curso: motivar a los alumnos para el estudio de la asignatura (Margarida Gratacós)	3
Problemática en torno a la enseñanza de la Matemática (Joaquim Navarro)	4
La enseñanza de idiomas en la escuela secundaria (José M.ª Vidal Turón)	8
Algunos aspectos de la Metodología en las Ciencias Experimentales (Josep M.ª Blanch)	10
Didáctica del dibux i la pintura infantils (Nona, escultora)	13
Química: una ciencia experimental (Domingo Armora)	14

PRIMERA TAREA DEL CURSO:

motivar a los alumnos para el estudio de la asignatura.

¿Porqué estudian y se interesan por el trabajo de curso algunos alumnos? ¿Porqué no lo hacen otros? Sin duda es un cúmulo de causas las que hacen de un escolar un sujeto que aprende o bien un personaje que simplemente se pasea por aulas y pasillos; la motivación o interés o bien la falta de ella es solamente una de las causas, pero su influencia en el desarrollo de los estudios es muy importante.

La motivación es definida por los psicólogos como lo que incita, mueve o impulsa. Un motivo o motivación es lo que mueve o incita a la acción, en el caso del estudio, al aprendizaje. La motivación se origina a partir de una necesidad, un déficit en algo que el sujeto precisa.

Mucho han discutido los psicólogos de la educación acerca de cómo utilizar esta fuerza. Para algunos, la motivación básica del aprendizaje está en el logro de la aceptación y la aprobación de los demás (Symonds, por ejemplo); estos autores defienden que el escolar aprende para ganarse el cariño de sus padres o de su educador. Buena parte de verdad hay en ello, sobre todo para los más pequeños. Pero, con los estudiantes de Bachillerato, ¿podemos explotar únicamente esta clase de motivación? A mi entender, no, por que el adolescente es un ser que camina hacia la Independencia y nosotros, como educadores, debemos favorecer esta Independización.

El adolescente de 14, 15, 16, 17 años se va haciendo consciente de

su mismidad, de su ser diferente de los demás, de su estar en el mundo distinto a los otros y de que tiene un tiempo futuro que podrá vivir y ahora preparar a su manera. Estas son sus aspiraciones en el momento de la adolescencia: vivir su presente y soñar o preparar su futuro.

En su etapa de Independización, poco vamos a conseguir del escolar intentando motivarle solamente con la aceptación y aprobación de los demás, especialmente adultos. Está precisamente en un momento en que a menudo los rechaza. Es mejor basarnos en su propio dinamismo de Independización: hablarle de lo que puede sacar para él, para su futuro sobre todo, de cada una de las asignaturas o temas que pretendemos aprenda.

De este modo, no debería empezarse la explicación de ninguna materia (Matemáticas, Historia, Física, Química, Lengua, Latín, etc.) sin haber procurado motivar a todos y cada uno de los alumnos para su aprendizaje. Cada profesor conoce bien, en líneas generales, para qué sirve su asignatura, pero debe evitar el error de creer que lo que a él le ha impulsado a estudiar su especialidad va a motivar también a sus alumnos. Todos somos en parte diferentes y nos movemos por móviles distintos. Hay quien busca en las Matemáticas el gusto por el ejercicio mental, hay quien busca unas nociones aritméticas que le sirvan para su desempeño en la vida corriente, hay quien busca una preparación para posteriores estudios de Ingeniería o una preparación para tratamientos estadísticos en ciencias sociales. Las motivaciones para estudiar una determinada asignatura pueden ser muy variadas. Lo que ocurre es que, al no existir optatividad, a menudo el alumno no se pregunta por la utilidad de lo que va a estudiar.

Un método puede ser, como decimos, una explicación por parte del profesor sobre las aplicaciones y utilidades de su asignatura. Esto ya obliga al enseñante a una revisión y a un examen de concien-

cia. A una revisión, porque debe estar al día de todas las aplicaciones posibles de su materia, no descuidar, por poco conocidas, las más recientes. A un examen de conciencia, porque debe plantearse honradamente si su asignatura es en sí realmente útil al alumno (lo que se ha discutido últimamente respecto al Latín y al Griego) y si es útil tal como él la presenta.

Otro método, más activo para los alumnos, y que puede compaginarse con el que acabamos de exponer, consiste en pedir a los estudiantes que contesten en plan de encuesta éstas dos preguntas:

- 1) ¿Qué esperáis conseguir con el estudio de esta asignatura?
- 2) ¿Cómo os gustaría aprender esta asignatura?

La primera pregunta, más relacionada con el tema que nos ocupa, puede darnos a conocer muchas de las motivaciones de los alumnos de nuestra clase, que podemos aprovechar en lecciones posteriores para apoyarnos en ellas. La segunda, en la que a menudo los estudiantes contestan cosas que ponen la carne de gallina a muchos educadores, puede hacernos ver cuán lejos están los habituales métodos magistrales de las verdaderas necesidades del aprendizaje.

A pesar de nuestras explicaciones y de nuestras preguntas a la clase no conseguiremos motivar suficientemente a algunos alumnos; siempre hay algunos que en la primera pregunta de la encuesta contestan: nada. Entonces lo que necesitamos es una entrevista individual con cada uno de ellos, en la que, con tacto, debemos procurar averiguar las causas de esta falta de interés, si esta carencia se refiere solamente a una asignatura, a varias o a todas. Este desinterés puede tener muchas causas y probablemente tenga su raíz en algún problema emocional. Entonces se necesitará la ayuda de un psicólogo, pero, salvo en estos casos, creo que los profesores pueden hacer mucho para motivar adecuadamente a sus alumnos.

Margarida Gratacós

PROBLEMATICA EN TORNO A LA MATEMATICA

¿Porqué se enseña matemática moderna?

La matemática «moderna» debe toda su popularidad al hecho de poner de relieve el abismo generacional entre padres e hijos. El desconcierto de los padres ante la matemática que estudian sus hijos acarrea el que los padres no pueden hacerles los deberes a los hijos; la ignorancia general acerca de la nueva matemática, hace que las promociones jóvenes de matemáticos no encuentren demasiados problemas en conseguir empleo en el campo de la enseñanza. Pero esos son los únicos aspectos risueños.

Las matemáticas modernas están de moda y, en general, no gozan de buena prensa. Incluso en países que figuran a la cabeza de la matemática mundial, como Francia, se dan agrias polémicas entre modernistas y antimodernistas a raíz del plan Lichnerowicz de actualización de las asignaturas. En nuestro país también son muchos los impugnadores de la matemática moderna, pero sus voces no tienen demasiada audiencia y las más de las veces las protestas sólo reflejan la incapacidad de enseñarlas.

Los físicos que, como el profesor Kastler, se oponen a la introducción de la matemática moderna en las escuelas, argumentando que puede llegarse a obtener un Premio Nobel de Física ignorándola por completo, tienen razón: la prueba es que el propio M. Kastler lo consiguió. Pero en lo que concierne a la matemática como ciencia independiente, M. Kastler sostiene opiniones tan retrógradas y faltas de sentido como aquellos que, en el campo de las ciencias biológicas, prefieren el relato bíblico a «Del origen de las especies». No es posible seguir usando en pleno siglo XX, el lenguaje científico de la época de Newton.

Y es que la nueva matemática, en principio, no enseña de nuevo más que el lenguaje en que se expresa. Laplace, que era un excelente matemático en el sentido clásico, sería hoy un excelente especialista moderno porque los resortes mentales que utilizaría en su labor serían los mismos. Sólo serían distintos los esquemas y estructuras entre los que se movería y el idioma en que los expresaría; lo que ocurre es que entre el nuevo y el viejo idioma, existe la misma diferencia que entre la numeración romana y la numeración posicional con el cero: con ambas se puede sumar, restar, multiplicar y dividir, pero nadie en sus cabales elegiría calcular XXIX-XIV en vez de 29-14. En el campo moderno se sigue enseñando a contar, a practicar la «regla de tres» y hacer casi todo lo que se hacía en el campo clásico. Se elimina no obstante aquello que sea perfectamente inútil —pasar «de mixto a quebrado» por

ENSEÑANZA DE LA

ejemplo— y se introducen conceptos nuevos que clarifican los antiguos o que comprenden diez o doce conceptos antiguos como casos particulares del concepto nuevo, mucho más potente y general. El que luego se den casos en que los niños no sepan pasar 2.543 segundos a grados sexagesimales, ya no es imputable a la naturaleza abstracta de la matemática moderna, sino a que el profesor encargado de explicarla se ha dejado llevar tanto de sus ansias modernizadoras que se ha olvidado de explicar el sistema de numeración sexagesimal.

Un nuevo lenguaje

El nuevo lenguaje ha nacido de la confluencia de numerosos factores.

1. En primer lugar, hay que tener en cuenta que el lenguaje antiguo se había hecho demasiado frondoso y complicado; cualquiera que haya estudiado, pongamos por caso, geometría proyectiva, en un libro «clásico» de Enriques habrá experimentado ante el diluvio de formas de primero y segundo orden, de radiaciones de rectas, etc., una sensación de ahogo. Si después ha tomado un libro moderno de geometría proyectiva —que es un apéndice no demasiado extenso del álgebra lineal— el contraste es inmenso. Los conceptos más abstrusos caben en unas 100 páginas y todo se vuelve de una claridad diáfana mediante el uso del concepto de espacio vectorial dual. Si preferimos un ejemplo algebraico, los teoremas de Fermat o de Wilson, que por la vía clásica aparecen como simples curiosidades sin ningún interés particular, estudiados en el marco de la Teoría de cuerpos de Galois, que es el lugar que ocupan en el álgebra moderna, se deducen con perfecta naturalidad.

Del lenguaje moderno desaparecen enseguida los términos metafísicos, de índole más o menos misteriosa, que infestaban los libros del siglo pasado: los puntos del infinito, los infinitésimos, las rectas que pasan por dos o más puntos sucesivos (?) de una curva, las diferenciales entendidas como cantidades muy pequeñas, etc. Todos los conceptos se clarifican, se definen con total precisión y sin ambigüedades, e incluso cuando por tradición se conservan expresiones tales como la de «recta del infinito», se sabe muy bien de qué se está tratando.

2. El segundo factor es una necesidad metodológica. Las matemáticas han pasado del estadio de la observación al de la inducción y, por un proceso de progresivo y sistemático recurso al mundo de lo abstracto, al de la clasificación y reordenación de lo conocido en categorías y estructuras cada vez más complicadas. Así, de la observación de los campos

cultivados se pasó al teorema de Pitágoras y a la invención de los números reales. El acúmulo de conocimientos desembocó primero en la clasificación de los mismos en grandes reinos, como la Aritmética o la Geometría, y posteriormente en la subdivisión de tales reinos en cada vez más numerosos reinos de taifas: la geometría analítica, proyectiva, diferencial, algebraica, etc. Se hacía pues necesaria una condensación de todas esas ingentes colecciones de teoremas que constituían el cuerpo de la matemática pretérita. Esta condensación se verifica gracias a un nuevo método de trabajo: el uso de las estructuras algebraicas abstractas. Los conceptos nuevos de grupo, anillo, cuerpo, espacio vectorial, espacio topológico, espacio de Banach, etc. aglutinan en pocas páginas, montañas de miniconceptos propios del lenguaje clásico. Estudiar traslaciones, giros, simetrías, sumas de fracciones, etc. por separado, no tiene sentido en el marco de la matemática moderna. El fecundo concepto de grupo engloba todos estos casos particulares. El esfuerzo que hay que pagar para asimilar lo general es sin duda mayor, pero los resultados lo compensan sobradamente. En estricta justicia, los alumnos del profesor Papy que estudian grupos en Bruselas, saben a los 13 años menos matemáticas —en cantidad— de las que saben en otras partes. Pero ya a los 14 años, la diferencia de calidad se pone de manifiesto.

3. Un tercer factor sería la inclusión en el radio de acción de las matemáticas de una problemática que no hace mucho era ajena a su campo. Cuestiones como la elaboración de laberintos, la génesis y destrucción de nudos —incluidos todos los tipos de lazos de marineros—, la consideración de redes de caminos desde el punto de vista de la equivalencia homotópica, los mundos no arquimedianos donde a pesar de andar infinitos pasos no puede recorrerse ni un sólo metro, el estudio de la convexidad de figuras, etc. son todas ellas, cuestiones al margen del placido discurrir de la vieja matemática. Pero ahora la matemática abarca todos esos extraños campos y muchos más, y no nos es posible ignorarlo del mismo modo que a los físicos no les es dable ignorar que pueden existir los quarks o los gravitones.

4. Y hablando de Física, surge un cuarto factor, más importante si cabe. La Física moderna obliga a introducir en la enseñanza multitud de ideas nuevas que antes no eran consideradas necesarias para la descripción y comprensión del Cosmos; pero ahora sí que lo son. La Teoría de la relatividad obligó a los matemáticos a desarrollar con rigor y perfección el cálculo tensorial de Ricci y Levi-Civita y ha impuesto en el bagaje de conocimientos indispensables para el hombre culto del siglo XX, el uso de las geometrías no-euclideas de Riemann y Lobachevsky. Un mínimo

dominio de las cuestiones relativistas requiere además un buen conocimiento de la moderna geometría diferencial. Conceptos físicos tan absurdos y auto-contradictorios como la δ de Dirac o los procedimientos de cálculo simbólico de Heaviside han «obligado» a desarrollar el utilísimo concepto de distribución, una especie de superderivada que sirve para todo. La reciente derogación del principio de conservación de la paridad ha renovado el interés acerca de los conceptos de orientabilidad y no orientabilidad del espacio. El diseño de circuitos eléctricos, por otra parte, ha puesto a la orden del día el uso de las álgebras de Boole en los libros de electricidad y la mecánica de Heisenberg nos ha obligado a perfeccionar nuestro cálculo de matrices.

Campos tan alejados de la Física como la Economía o la Biología, han acarreado el nacimiento y desarrollo de ramas novísimas de la Matemática, como la teoría de colas, la teoría de juegos, la teoría de los autómatas finitos o la cibernética en su sentido más general. Las demás ramas de la ciencia empujan, y que la matemática debe acomodarse a sus necesidades creando nuevos conceptos, muchos de ellos confeccionados a la medida. Incluso un matemático de la talla de André Weil tiene que ocuparse de las leyes que rigen los matrimonios, mientras Oskar Morgenstern emplea su talento en una teoría que sirve para vender electrodomésticos —e incidentalmente para ganar guerras—.

Hemos trazado un panorama general y se nos ha hecho ineludible responder a una serie de exigencias de rigor, de puesta al día y de utilidad. La matemática moderna responde pues a unas necesidades y no es un acontecimiento nacido de un capricho pedagógico. Es muy probable, además, que en virtud de estas mismas razones, dentro de 50 años nos veamos frente a otra matemática más moderna todavía y tengamos que afrontar de nuevo problemas similares.

Metodología de la matemática actual

La metodología aplicada a la enseñanza de la nueva matemática, debe proponerse en lo posible «sintonizar» a los espíritus en blanco de los alumnos con todas las características —abstracción, generalidad, novedad— que hemos apuntado antes. La exigencia de mentes en blanco se debe a que un cambio brusco en los mecanismos del aprendizaje debe ser evitado a toda costa; cuando se intenta instruir en la matemática moderna a mentes ya maduras o deformadas, se observa que por lo general han llegado a un grado de esclerosis que los hace casi irreversibles. O se empieza con mentes en blanco, modelándolas para unos hábitos de pensamiento y de deducción particulares desde un principio, o no se empieza de ninguna manera. Es evidente que individuos de formación clásica y alto coeficiente intelectual pueden salvar el abismo hacia la formación mo-

derna sin dificultades; pero la mayoría de las gentes se encuentran con obstáculos muy notables.

El ejemplo macabro de algunos profesionales de la enseñanza allende nuestras fronteras, que se han suicidado ante la total imposibilidad de someterse con éxito a un **recyclage**, es la mejor ilustración posible de esta impotencia del aprendizaje. Otra ilustración a nivel español de este hecho, la encontramos en los más que regulares porcentajes de suspensos obtenidos en los cursos de matemática de los diversos Selectivos en los últimos años. Proveniente el alumnado de un bachillerato edificado sobre una matemática prehistórica, al llegar a la universidad se le sueltan los perros en forma de grupos, anillos, clases cocientes, etc. y se le deja que se las entiendan como puedan. Incapaces de colmar el abismo entre su experiencia previa y su experiencia actual, los infelices selectivos caen como moscas, no porque sean necios sino porque no se les ha entrenado para la acrobacia mental. Si a Bach lo trasplantaran bruscamente a la clase de armonía de Messiaen en el Conservatorio de París, no cabe duda que, con todo y ser Bach, quedaría desconcertado; y en España se ha pretendido, ni más ni menos, que se enseñe hasta los 16 años la matemática contemporánea de Bach y a partir de los 17 la matemática contemporánea de Messiaen.

La enseñanza de la matemática moderna desde la infancia se apoya además, en argumentos de índole psicológica nada desdeñables. Los estudios de Jean Piaget han mostrado cumplidamente cómo la génesis y formación de las sucesivas estructuras mentales de los niños sigue, con una fidelidad extraordinaria, la escala de las estructuras matemáticas más importantes. A una cierta edad —distinta para cada individuo— el niño puede comprender las relaciones de equivalencia, a otra edad las de orden, en un cierto instante de su desarrollo mental es capaz de abstraer el concepto de operación, después el de elemento inverso. Mientras a una cierta edad sólo percibe en las figuras sus propiedades topológicas más elementales, más tarde es capaz de percibir las propiedades métricas. El desarrollo mental del ser humano se aproxima extraordinariamente al desarrollo matemático en estructuras algebraicas cada vez más complicadas; este paralelismo a nivel generacional desemboca en una armonía perfecta a nivel evolutivo: explicadas en su orden debido, las matemáticas modernas se amoldan perfectamente a la capacidad de asimilación del que las aprende. Más aún: su aprendizaje es el medio más natural para adquirir un desarrollo intelectual armónico.

Un intento serio de metodología matemática, debe tener en cuenta, como programa mínimo indispensable, los siguientes puntos:

1. La enseñanza escalonada y oportuna de las estructuras algebraicas y topológicas fundamentales: álgebra de conjuntos, teoría de grupos, anillos, cuerpos, espacios vectoriales, espacios topológicos, es-

pacios métricos, etc. En este apartado ocupa un lugar destacado la oportunidad de la enseñanza de cada estructura; los números enteros, por ejemplo, están incluidos demasiado tarde en el programa actual, dado que el concepto de inverso es asimilable —y útil— a una edad muy temprana.

2. La puesta en práctica efectiva de estas estructuras por medio de problemas, extraídos preferiblemente del mundo real que nos rodea. De nada sirve explicar grupos si después se es incapaz de percibir que los números enteros y los ángulos forman tales grupos. Un interés especial recae sobre aquellas estructuras que involucran el uso de la propiedad distributiva, cuyo uso debe ser estimulado al máximo. Su papel en el álgebra de polinomios, en la teoría de ecuaciones, en el cálculo mental, etc., es primordial.

3. La práctica de la abstracción. Ello implica el razonamiento de lo general a lo particular, un tipo de razonamiento que es ajeno a las ciencias experimentales y está por ello un tanto descuidado; resulta absurdo, por ejemplo, que los textos pretendidamente modernos se tomen grandes trabajos en enseñar a contar en todos los sistemas de numeración, incluidos 10 y 60, para a continuación tratar en capítulos aparte el sistema métrico decimal y los grados, minutos y segundos sexagesimales. Se trata, desde el punto de vista abstracto, de una y la misma cosa, y es descorazonador el contemplar cómo se pierde el tiempo en hacer notar al alumno que **no** es lo mismo.

4. El establecimiento de unos firmes hábitos lógicos de rigor en la deducciones. Si se es incapaz de explicar con rigor, pongamos por caso el algoritmo de extracción de raíces cuadradas, es preferible confesarlo llanamente, o, mejor todavía, explicarlo de acuerdo con el algoritmo (mucho más sencillo) de aproximación usado por las computadoras, que es más fácil de justificar. Esto no implica que el método axiomático sea el recomendable, pues hasta cursos bastante avanzados resulta ininteligible. Las cadenas de deducciones deben ser reducidas además, al mínimo indispensable.

5. El uso de un lenguaje simbólico pulcro y correcto debe ser llevado a las fronteras del fanatismo. Los paréntesis, tan a menudo mal colocados, los signos fuera de lugar, las igualdades falsas surgidas de un mal aprendizaje de la escritura, etc. pueden y deben ser superados gracias a una pronta introducción de los símbolos lógicos indispensables y a un entrenamiento continuo y tan precoz como sea posible.

6. La resolución exhaustiva y abundante de problemas. Es un reproche corriente a todos los defensores de la nueva matemática el de que los niños asimilen mucha «teoría» pero se encuentren indefensos ante una simple proporción o unas fracciones.

Es obvio que la culpa de este estado de cosas no la tiene la asignatura sino el modo de enseñarla; las razones son múltiples y el hecho de que los dominadores de esta nueva matemática sean por lo general jóvenes y con poca experiencia pedagógica no es la menor de ellas. Se echa a faltar también la existencia de los llorados libros-colecciones de problemas.

7. La práctica frecuente —muy abandonada y sin justificación alguna— del cálculo numérico y especialmente del cálculo mental. Es sorprendente lo que puede llegar a lograrse en este apartado si se tiene la paciencia suficiente. La rapidez en efectuar las operaciones aritméticas elementales debe ser elevado a la categoría de fin y no de medio. Pensar que las calculadoras de bolsillo van a solucionar en el futuro una deficiencia de cálculo es totalmente ingenuo.

8. Exigir la memorización de resultados fundamentales y estimular en lo posible el desarrollo de una buena memoria. Pensar que las matemáticas se reducen —en cuanto a asignatura— a aprender a razonar, prescindiendo de todo esfuerzo memorístico, es un sofisma muy extendido. El componente memorístico de la inteligencia debe cuidarse y estimularse.

9. El establecimiento previo de un programa de estudios mínimo, completo y razonable. En este sentido, los programas actuales son sobreabundantes en unos aspectos y claramente deficitarios en otros. Existen, por supuesto, conceptos y ramas enteras «clásicos» que deben pasar a la historia como faltos de interés; sin ánimo de agotar la enumeración, podemos citar el estudio de las cónicas, el uso de las tablas de logaritmos —y no el concepto de logaritmo!—, parte de la trigonometría, el estudio del trinomio de segundo grado, parte de la geometría métrica, etc. Se hace notar la falta, en cambio, de un desarrollo extenso del álgebra lineal, de los conceptos fundamentales de la moderna topología, de la lógica matemática elemental, de la matemática aplicada a la economía y, por encima de todo, de un curso completo de estadística y cálculo de probabilidades.

Joaquim Navarro

LA ENSEÑANZA DE IDIOMAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Hasta el momento, el idioma extranjero de estudio obligatorio en el Bachillerato, ha sido considerado como una asignatura de segunda fila. Bastará, para darse cuenta de ello, con consultar a los alumnos, o incluso a sus padres. De hecho, en las escuelas de más elevado status económico, son numerosos los discípulos que asisten a clases de idiomas en centros especializados, fuera del horario escolar. Esta situación traduce una clara falta de confianza en la calidad de la enseñanza de idiomas impartida en el marco del centro escolar secundario típico. Digamos, de inmediato, que la desconfianza antes mencionada está, en la mayoría de los casos, plenamente justificada, y no precisamente por la incompetencia de quienes imparten dichas enseñanzas. (Hay, naturalmente, honrosas excepciones a esta situación que no hacen sino confirmar la regla).

¡Cuántas veces hemos oído a múltiples personas de nuestro ámbito de relación dar a la pregunta «¿Hablas francés?» (o inglés, o cualquier otra lengua) la desoladora respuesta: «No. Sólo lo he estudiado en el Bachillerato.» ¡Un suspenso en idioma no es considerado generalmente en las familias como una catástrofe parangonable con el más frecuente suspenso en Matemáticas, Física o Historia. La prueba

de idioma, en los exámenes de Reválida, es la que estadísticamente cuenta con mayor índice de alumnos aprobados. Este dato, podría conducir a una evaluación errónea del problema: que sean escasos los suspensos en las referidas pruebas no quiere decir que los estudiantes se presenten a ellas mejor preparados que a otras, sino, sencillamente, que el nivel de exigencia es muy inferior. De hecho —y el mismo contenido de las pruebas de Reválida corrobora mi afirmación— al terminar los estudios de Bachillerato, se exige al examinando demostrar su competencia en un mero ejercicio de traducción.

Aquí se plantea el problema en toda su magnitud. ¿Debemos darnos por satisfechos enseñando a nuestros discípulos simplemente a traducir? Es evidente que no. En la sociedad en que vivimos, donde el éxito se mide por el nivel de ingresos alcanzado en el ejercicio de una profesión, el conocimiento de lenguas modernas se impone como una necesidad cada día más perentoria; y resulta a todas luces evidente que, hasta el momento presente, ha existido un grave desfase entre el nivel de las enseñanzas que los planes de estudios han establecido en el ámbito de los idiomas y las exigencias posteriores con que han habido de enfrentarse los alumnos.

Al llegar a la Universidad, donde cualquier carrera exige un conocimiento válido de alguna lengua extranjera, el estudiante se hallará enfrentado con una dificultad adicional que, en circunstancias normales, debería haber sido resuelta previamente: se verá obligado a seguir unos cursos intensivos para alcanzar una competencia lingüística que ya debería poseer. Deberá dedicar buen número de horas a estos estudios, en detrimento de los específicos de la carrera que haya elegido. La situación es, pues, más grave de lo que parece.

Los planteamientos de la nueva Ley de Educación no ignoran el problema. El hecho es ya, por sí, esperanzador. Pero, en la situación actual, mucho nos tememos que, en la puesta en funcionamiento de los nuevos planes, las soluciones propuestas no sean lo efectivas que convendría.

En el presente momento, y gracias a los logros de la Lingüística Aplicada, existen soluciones potenciales a la crisis, de largo tiempo arrastrada, en la enseñanza de idiomas. Los trabajos de hombres como Rivenc, Guberina o Benveniste han conducido al establecimiento de una teoría y de una metodología didácticas válidas, que utilizan los medios audiovisuales de forma científica, rigurosa y eficaz, y que sientan —¡por fin!— el principio básico de que, en un desarrollo lógico, el alumno debe conseguir prioritariamente una competencia de habla, para pasar posteriormente a adquirir un dominio del lenguaje escrito. No pretendo, sin embargo, extenderme ahora en consideraciones de tipo teórico. Diré, simplemente, que estas condiciones fundamentales son hoy unánimemente reconocidas. El mercado editorial ofrece profusión de métodos audiovisuales (no siempre de la calidad y el rigor que sería de desear), y los I. C. E. organizan cursillos intensivos de metodología de la enseñanza de idiomas, para «poner al día» a los educadores. Todo parece ir sobre ruedas. Mucho me temo, sin embargo, que en la práctica no todo se vaya a arreglar tan fácilmente.

La implantación de la E. G. B. coincide, cronológicamente, con la irrupción en nuestro mercado de los nuevos métodos audiovisuales. Estos están de moda, y se introducen un tanto alegremente. En efecto, la enseñanza con tales métodos requiere dos condiciones imprescindibles por parte del profesor: un dominio perfecto de la lengua que enseña (y los maestros, que se ven obligados, de pronto, a enseñar un idioma, no siempre lo dominan, ya que no se les ha exigido en su preparación pedagógica) y un conocimiento profundo del método (cosa ésta más fácil de alcanzar).

Los cursillos de preparación acelerada que vienen organizando los I. C. E. no son más que un parche colocado apresuradamente en un momento de cambio, y no porque éstos no se impartan con seriedad, sino porque a la mayoría de los que a ellos asisten les falta la base sobre la que cimentar su preparación: el perfecto conocimiento del idioma.

La situación es paradójica, pues no falta en el país

personal debidamente preparado (Licenciados y Titulados de las Escuelas Oficiales de Idiomas) que debería asumir en estos momentos de transición la responsabilidad de impartir adecuadamente esta enseñanza, mientras se forman en las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado de E. G. B. los enseñantes debidamente preparados que completan las plantillas de profesores de idiomas. Asistimos a una chocante situación: mientras disminuyen las ofertas de trabajo al personal debidamente preparado, deben asumir la enseñanza de idiomas los maestros sin tener —ellos mismos lo reconocen— la competencia necesaria para ello en la mayoría de los casos. Estamos ante un nuevo ejemplo de enfrentamiento gratuito entre dos estamentos de enseñantes que, en un planteamiento objetivo de la situación, no deberían oponerse, sino complementarse, en una tarea educativa de calidad que ofrecería puestos de trabajo a todos.

Pero, aun en el supuesto de que se resolvieran definitivamente estas contradicciones inherentes al cuerpo de profesores, el problema de la enseñanza de idiomas en la escuela secundaria (me refiero a la segunda etapa de la E. G. B. y al futuro B. U. P., así como al actual Bachillerato) no quedaría todavía definitivamente resuelto.

He aludido antes a la «moda» de los medios audiovisuales. Pues bien, induce a creer que estamos ante una moda introducida alegremente el hecho de comprobar que se insta a la utilización de estos métodos sin tener en cuenta que éstos sólo dan un rendimiento eficaz en clases de no más de 15 a 18 alumnos, e impartidas con una frecuencia mayor que las presentes tres horas semanales. El gasto que supone para un Centro la adquisición del material completo necesario para enseñar correctamente con arreglo a un determinado método no dará sus frutos mientras no se planteen un desdoblamiento de las clases y una mayor frecuencia de las mismas. Los métodos audiovisuales son eficaces, pero, estando basados en una participación activa del alumno en la clase, ven enormemente menguada su eficacia en clases excesivamente numerosas. Estamos ante el mismo problema de siempre: ¿Cómo conseguir una enseñanza activa eficaz en clases de 40 o más alumnos?

José María Vidal Turón

ALGUNOS ASPECTOS DE LA MET *CIENCIAS EXPERIM*

Este esquema de trabajo está pensado para iniciar en todos nosotros, profesionales de la enseñanza, el análisis crítico a unos hábitos tradicionales en la docencia de las Ciencias Experimentales (Física, Química, Botánica, etc.).

La lectura de las líneas que siguen puede darnos información suficiente (no exhaustiva) para interrogarnos sobre numerosas cuestiones relacionadas con el tema que estamos tratando. La respuesta a las diversas preguntas formuladas deberá darse —esto es muy importante— mediante un debate conjunto de profesores y alumnos que al tiempo que facilitará un mejor conocimiento mutuo, posibilitará sentar unas bases de colaboración imprescindibles para realizar el proceso educativo en el cual todos, en definitiva, estamos comprometidos.

Puntos críticos en la enseñanza de las Ciencias Experimentales

Un sistema educativo bien orientado y organizado debe desarrollar, de la mejor manera posible, la curiosidad, el gusto artístico, el sentido fraternal y el amor a la justicia.

Las normas pedagógicas que a veces se aplican contribuyen a reemplazar en los estudiantes la curiosidad y el deseo de aprender y comprender, por el desarrollo de la memoria que permite repetir frases y fórmulas que ni se practican ni se entienden.

La enseñanza debe proponerse como fin, más que transmitir un cuerpo de conocimientos, provocar y estimular en los estudiantes algo de la actitud mental del científico y un poco de la sensibilidad moral y del sentido de la justicia del reformador social.

La ciencia nos enseña los métodos para averiguar cómo son las cosas y las leyes que rigen los procesos naturales; en definitiva, a poner la Naturaleza al servicio del hombre. El creciente poder de la ciencia para aumentar el progreso moral y material debe constituir la base del humanismo moderno.

La preparación que ha recibido el estudiante que en este momento está a punto de llegar a la Universidad tiene todos los defectos de una programación.

METODOLOGIA EN LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

redactada a nivel ministerial, a la que sólo interesa una información acumulativa de datos. Indudablemente cuando el programa académico es muy extenso (debido a una inadecuada distribución racional de las asignaturas a lo largo del Bachillerato) es imposible enseñar a los alumnos los métodos mediante los cuales se elabora el conocimiento científico. La enseñanza de las Ciencias Experimentales se convierte en un proceso de fijar en la mente cosas que no se entienden. Los alumnos aprenden de memoria una serie de datos y frases, lo cual, después de haber superado el examen memorístico, se olvida completamente. En general, en los exámenes se redacta poco y el alumno simplemente se limita a una transcripción, más o menos acertada, de signos y datos. Numerosos alumnos llegan a la Universidad sin haberse ejercitado nunca en la redacción de un problema o tema de Física, Química o Ciencias Naturales, con un mínimo de propiedad y precisión.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales no puede desligarse de la actividad práctica (experiencias de laboratorio). Hay que enseñar al estudiante a observar, a indagar, a realizar experimentos simples, pero de manera sistemática. La metodología tradicional (la que tiende estrictamente a un máximo de información no asimilada) ahoga en el estudiante su inteligencia, al convertirlo en un simple repetidor de leyes, ideas y conceptos. El profesor obligado a cumplir un programa en cuya elaboración no ha participado, no puede disponer del tiempo suficiente para impartir una enseñanza racional y crítica. Una posible solución, a cuenta y riesgo del propio profesor, es limitar el programa, pero esto, como fácilmente se comprende, es estrictamente una solución de emergencia.

Existen otros defectos en la metodología tradicional que atentan contra una adecuada enseñanza de la ciencia en el Bachillerato. Los principales son:

a) Locales poco apropiados para los fines de la enseñanza, en los que no existen laboratorios mínimamente equipados.

b) Clases demasiado numerosas, en las que el profesor no puede llegar a conocer las capacidades y deficiencias de los estudiantes (piénsese en las cla-

ses de algunos Centros con más de 30, 40 y 50 alumnos).

c) Trabajo excesivamente individualizado.

d) Desconexión entre teoría y práctica. Hay alumnos que llegan a la Universidad sin haber realizado ninguna experiencia de laboratorio.

e) La falta de buenos textos para la enseñanza de la ciencia, desarrollados sobre el método histórico, que partiendo de los resultados de la observación y experimentación lleguen luego por inducción a formar principios y leyes fundamentales.

Algunos criterios básicos para la enseñanza de la Ciencia

Para afrontar la enseñanza de la Ciencia con un método riguroso, es necesario realizar previamente (apartado anterior) un análisis crítico y objetivo de la situación en el actual proceso educativo.

Podemos proponer los cuatro postulados dados por Cernuschi en su libro "La ciencia en la educación intelectual":

1. La capacidad del hombre para absorber conocimientos es finita e infinitamente inferior al conjunto de éstos, que constantemente crecen de manera acelerada.
2. La ciencia es un cuerpo orgánico de conocimientos, cuya organicidad (interconexión entre las diferentes ramas de la ciencia) aumenta con el progreso científico.
3. La causa mental y natural primaria que provoca en el niño el deseo de aprender es la curiosidad ardiente, la imaginación fértil y el amor a la manipulación experimental, lo cual está muy próximo al espíritu científico y puede ser anulado por una enseñanza basada en la fijación en la mente de datos y hechos.
4. Las aptitudes mentales en estado potencial, en niños y adolescentes, presentan una gran variedad.

La comprensión correcta de los apartados 1 y 2 es fundamental. Si dibujamos una curva representa-

tiva del número de conocimientos positivos en las distintas épocas históricas, observaremos distintas pendientes correspondientes a distintas fases de progreso o regresión cultural. La cultura progresa o retrocede, pero no se la puede conservar en el mismo estado. La única manera de conservar el conocimiento científico es hacerlo avanzar constantemente.

Una figura cumbre en este extraordinario movimiento de rebelión intelectual contra el escolasticismo, que se llama Renacimiento, es Galileo. Galileo crea el método experimental, perfecciona el método científico y lo divulga de manera clara y precisa. Con Galileo se inicia lo que entendemos por método científico: interconexión constante de la teoría y de la experiencia.

La capacidad del hombre individual para asimilar conceptos es limitada. En la actualidad, el conjunto total de los conocimientos positivos es superior a la capacidad de asimilación de los individuos. El problema de la educación científica era completamente diferente al que debemos plantearnos en la actualidad, cuando la suma total de conocimientos estaba por debajo de la capacidad de asimilación individual. Entonces, ¿cómo debemos orientar el conocimiento científico en la hora actual? Tengamos presente el apartado 2. El conocimiento científico es orgánico, es decir, existen vinculaciones entre sus distintas ramas. Estas vinculaciones se multiplican a medida que el desarrollo científico progresa. En otros términos, la organización de la ciencia se agranda con su propio progreso.

A medida que progresa la ciencia, descubre principios y leyes que tienen un campo de validez mayor. Este proceso tiende a lo que viene llamándose unificación de la ciencia que, a su vez, expresa la creciente organicidad de la misma. En consecuencia, lo que exige un conocimiento racional de la ciencia de cada estudiante para un progreso en el dominio y clara comprensión de las estructuras y procedimientos generales de ella, las técnicas específicas de una determinada especialización (Física, Química, Geología, etcétera) y el saber trabajar en colaboración con distintos especialistas y no el recordar datos y resultados.

No tiene sentido la educación enciclopédica; es deformante y destructora de toda la curiosidad del niño y del adolescente. Ponemos a vuestra consideración distintos aspectos de una educación moderna de la ciencia:

a) No debe enseñarse nada que esté fuera de la comprensión de los estudiantes (esto obliga a un estudio serio de la distribución de programas en Bachillerato).

b) Al formular la estructura de los programas se debe recordar que lo que se busca no es únicamente transmitir conocimientos sino promover una actitud de inquietud científica; es decir, enseñar a observar, experimentar y describir con precisión.

c) Los programas deben permitir cierta elasticidad. Los programas rígidos que existen en la actualidad en Bachillerato revelan de manera implícita que se basan en principios en completa oposición con lo que defendemos.

d) Es imprescindible un nivel de experimentación en consonancia con el nivel teórico.

e) En la enseñanza de cualquier rama de la ciencia debe darse preferencia a los métodos respecto a los conocimientos.

f) Los programas analíticos constituyen una manifestación del espíritu científico. Los programas deben ser sintéticos y breves y han de limitarse a indicar niveles en que se desarrollarán y los grandes temas a tratar. La realización concreta del programa debe resultar, en gran parte, de las reacciones que el desarrollo del curso provoque en los estudiantes, y éstas son imprevisibles.

g) Debe fomentarse el trabajo en grupo y el sentido de la responsabilidad.

Todo lo escrito no agota, en absoluto, el tema. Es imprescindible un debate público con la participación de los dos estamentos fundamentales del sistema educativo: profesores y alumnos. Sólo una conjunción absoluta, sin exclusivismos y libre de cualquier presión, nos puede permitir avanzar en el camino de la reforma democrática de la enseñanza, la cual, digámoslo de una vez, tiene que ir acompañada de un cambio radical de las estructuras político-económicas.

Josep M.^a Blanch

DIDACTICA DEL DIBUIX I LA PINTURA INFANTILS

L'ensenyament del dibuix i la pintura infantils a les escoles primàries i de General Bàsica està experimentant una profunda transformació arreu del món. Investigacions serioses entorn a la personalitat infantil han obligat a revisar molts dels pressupòsits de l'ensenyament tradicional, els quals discernien sempre els mecanismes de la creació infantil fent servir conceptes i cànons estètics trets de l'estudi de la personalitat adulta. En concret, l'anomenat "comportament normal creatiu" de l'infant es centrava en l'exercici de la còpia d'objectes i de models. El grau de respecte a les regles de l'expressió adulta introduït a la còpia, mesurava l'"encert", "correcció" i "facilitat creativa" de l'infant. En l'actualitat, en canvi, cada vegada resulta més difícil sostenir la realitat de la psicologia creadora infantil com una projecció de la psicologia adulta traslladada al món de la infància.

Segons els resultats psico-analítics derivats de múltiples observacions sobre obres figuratives infantils, a més de la representació d'imatges, els dibuixos o les pintures trasllueixen preocupacions inconscients que tenen una importància clau per als interessos profunds de l'infant. Els dibuixos i les pintures infantils són com l'expressió de l'infant a dos nivells: un d'intencional i l'altre d'inconscient; un nivell desxifrabable per l'adult i un altre tan sols interpretable amb mètodes psico-analítics. Si les proporcions dels objectes infantils representats són diferents de les proporcions apreciades pels adults és perquè,

independentment de certes mesures d'ordre representatiu, obceixen a una perspectiva afectiva particular i concreta.

Quan l'estructuració de l'espai representat pels infants surt d'un ordre distint, per exemple, del de les línies de fuga, horitzontals, plans de llum, etc. i no sembla "vàlida" per a nosaltres, cal adonar-se que el dibuix representat no és la "fotografia" d'un objecte, sinó una creació basada en sensacions i percepcions. Si la pintura o el dibuix infantils són espontanis, expressen sempre les emocions més secretes. I, en principi, tot pot ser representat per l'infant. Ell no té cap "convicció a priori" ni pateix de l'oposició adulta entre el fet possible i el no possible. És per això que, en rigor, l'infant no reproduïx records visuals; més aviat reproduïx plàsticament dissenys i pensaments: flors de colors tranquil·litzants on pot refugiar-se, muntanyes que són els pits d'una mare gegantina, un sol amb cara que fa pensar en mirades paternals, etc.

Les anteriors observacions sostenen la teoria segons la qual només pot haver-hi autèntica "comprensió" quan el mestre deixa d'imposar "com a norma" la seva visió adulta de l'art, considerada com a únic punt de partida per a la validesa de la "correcta obra artística infantil". Si hom vol convertir els interessos profunds de l'infant en base d'una sòlida adquisició personal, la lliure expressió n'és la pedagogia més segura. Segons aquesta teoria, és imprescindible que l'infant decideixi per ell mateix els temes a representar i els moviments del seu llapis o pinzell. L'actitud encertada del mestre educador resideix precisament a proporcionar un ambient de treball que faci possible un estil personal. I aquest estil personal s'aconsegueix difícilment quan la còpia directa del model o d'objectes mata la sensibilitat i anorrea la imaginació. Per ensenyar un infant a expressar-se, només cal sostenir l'esforç precís per a concentrar-se i proporcionar-li les tècniques necessàries, de manera que la descoberta dels materials —ja sigui a base de llapis, bo-

lígraf, carbó, ceres, etc.— l'estimuli a prendre iniciatives. Quan aquest clima existeix, el nen parla lliurement, afirmant-se a través de l'àrabesc, la distribució de l'espai, els tipus de personatges o animals, per la gamma de colors..., en una paraula, pels imponderables de sensibilitat, la constància dels quals expressa una individualitat.

Aquesta actitud educadora ha de preveure també els mecanismes d'ajut adients i necessaris per permetre l'infant de superar la prova del fracàs que afecta els nens sempre que comproven la desproporció entre l'execució de la seva obra i la volada de la seva imaginació. Tanmateix, i precisament perquè l'educador no ha de comportar-se mai com un psicòleg amb finalitats terapèutiques, no és feina del mestre analitzar o interpretar les emocions representades en els dibuixos infantils. Es tracta merament de modular els amaneraments estètics que sovint s'observen en les representacions infantils, influïdes pels *tebeos* o *còmics* que tenen més a mà, i de proporcionar-los un coneixement dels materials en el si del clima de treball que abans hem descrit. No és estèril denunciar amb insistència, la pèrdua de funcionalitat en la didàctica lliure del dibuix i l'elevat risc que corre l'infant quan el comportament de l'educador esdevé inquisidor de la personalitat específica de l'infant. La representació infantil lliure es presenta sempre en tota la seva ingenuïtat, i pertoca, per tant, escoltar-lo sempre en la seva vàlua estètica, sense que l'educador o els pares en dedueixin agosarades interpretacions psico-analítiques.

Nona, escultora

QUIMICA:

una ciencia experimental

Actualmente existe en algunos países, serios intentos de replantearse la enseñanza de las ciencias. En España, fuera de algunos casos aislados, este intento de renovación no existe, pues nos encontramos aún en una etapa más primaria, cual es la de lograr la escolarización en el nivel de la Educación General Básica y de hacer extensivo el Bachillerato. Nuestra enseñanza de las ciencias se ha caracterizado y se caracteriza por la utilización de técnicas verbales y la transmisión de conocimientos en vez de utilizar la observación y la experimentación como vía fundamental en el aprendizaje de las mismas.

Aunque el presente artículo está centrado en la enseñanza de la química en los estudios secundarios, no se puede hacer abstracción de la forma en que dicha disciplina ha sido impartida en los primeros niveles de la educación.

En la enseñanza primaria, un elemento de importancia básica debe ser el contacto del niño con la Naturaleza, contacto no pasivo sino activo, donde se familiarice con la observación de los materiales y realice sus primeros ejercicios de experimentación e interpretación. Esta falta de una educación primaria adecuada, condiciona de forma determinante al alumno: falta de sensibilidad, de capacidad de observación, etc., que después se verá agravada por la metodología seguida en los estudios secundarios.

Dos elementos pueden considerarse como fundamentales para asegurar un nivel adecuado en la formación química:

1. que la enseñanza tenga siempre como punto de partida y eje de desarrollo la observación y experimentación del alumno, acompañada de las orientaciones adecuadas que posibiliten su asimilación, y
2. una sistematización y programación racional dentro de cada curso, con la consecutiva coordinación entre los mismos.

Necesidad de buenos laboratorios

Del primer punto se deduce que la enseñanza de la Química, como ciencia experimental, debería realizarse en el laboratorio, pues aparte de presentarla de manera más sugestiva, permite que el alumno realice observaciones y que obtenga una serie de datos que en cierta forma le impulsen a buscar una

explicación de lo realizado, que a su vez puede ser motivo de planeamiento de nuevos experimentos. Así les acostumbramos a que se den cuenta de estos dos niveles primarios de elaboración: a) acumulación de información mediante la observación, y b) organizar esta información y buscar regularidades.

Al colocar el hecho experimental como base para la estructuración ordenada de los conocimientos químicos, rompemos con uno de los defectos actuales de su enseñanza, que es empezar introduciendo los conocimientos a partir de modelos abstractos desconectados de la base empírica que poseen los alumnos y que éstos aceptan por su confianza en el saber de su profesor. Es decir, tomamos el punto de llegada como punto de partida. Con ello no queremos dar a entender que el profesor no pueda introducir los elementos teóricos necesarios así como la realización de experimentos que faciliten su labor. Pero en todo momento, las ideas o conceptos introducidos deben estar conectados con lo que conocen o hacen los alumnos, de tal manera que éstos lo vean como una cosa natural y no como verdades de fe.

Existe el peligro, si no hay una orientación clara por parte del profesor de ayudar a la integración de los conocimientos a un nivel superior, que éstos se reduzcan a unas meras ilustraciones sin más finalidad, como sucede actualmente en parte con las prácticas que se realizan. Se debe procurar que el alumno sienta la necesidad de hallar una respuesta a la existencia de regularidades y relaciones que encuentra, lo que facilitará la comprensión por su parte del papel que juegan los modelos teóricos explicativos y cuya introducción en su momento oportuno debe ser tarea del profesor. Así logramos una integración racional y continuada de la práctica experimental en la teoría y viceversa. Tomemos el caso de cómo se aprenden las leyes estequiométricas que es a partir de su enunciación, sin ninguna base experimental que les preceda y que les permita darse cuenta de la existencia de ciertas regularidades. Esto da lugar a que se memoricen sin una comprensión real de las mismas, lo que más tarde dificultará la comprensión de una serie de conceptos y a ver la conexión que existe con hipótesis más generales, y a partir de las cuales se pueden explicar. Ello explica que los alumnos vean a la Química como unas prácticas memorísticas descriptivas, poco científicas y poco sugestivas.

Participación del alumno

Al facilitar al alumno, mediante la praxis, la comprensión de cómo se desarrolla la ciencia, es decir, observación, experimento, ley, teoría, experimento... conseguimos que al mismo tiempo que va adquiriendo una formación química, se inicie en el conocimiento de la técnica experimental y se compenetre con las características del método científico. (Otra cuestión que se nos plantea es lograr que los conocimientos impartidos en un nivel determinado puedan integrarse con una cierta facilidad en un nivel superior, evitando así las mentiras pedagógicas que les obliga a desechar lo anteriormente adquirido). En todo momento debemos procurar que el alumno distinga entre los hechos y las teorías, pues mientras aquéllos son la base de cualquier interpretación, éstos pueden variar a medida que avance la Química. Debe entender que la teoría es el esfuerzo humano para interpretar lo real con el fin de estructurarlo a unos niveles de operatividad y como tal resulta ser un arma de primer orden en la programación del avance de nuestro entendimiento de las cosas. Así se da cuenta que la Química se va construyendo partiendo de unos niveles menos a más complejos y que no está constituida de verdades eternas separadas de la actividad humana que les ha dado nacimiento.

Este estímulo hacia el trabajo creativo puede inducir al alumno a buscar una información que complete lo estudiado en clase, al mismo tiempo que le obliga y le acostumbra a la consulta de libros.

Esta manera de presentar la asignatura pide una participación activa del alumno, que al motivarle pone en tensión todas sus facultades, consiguiendo despertar en él una actitud de ejercer y desarrollar de forma autónoma, creadora y crítica, su capacidad intelectual (observación, experimentación, análisis, abstracción, etc.) que junto con la adquisición de una formación química debe ser el objetivo de la enseñanza de la química.

Sistematización del curso

El segundo punto, obliga a plantearnos el contenido de los programas y la consiguiente coordinación entre ellos.

No es función mía presentar el contenido de un programa, pues parto del principio de que su elaboración es labor de todos los docentes que ejercen la enseñanza de la química, lo que plantea la necesidad de buscar los medios adecuados para realizar esta participación.

Como línea general, los programas deberían tener por objeto dar una visión ordenada y progresiva de los fenómenos químicos, que permitan captar en su globalidad los rasgos fundamentales. Pero sí, creo, que cabe señalar que tiene mucho fundamento pedagógico el que la Química se dé antes que la Física

y, durante un curso en el bachillerato superior y no se haga más hincapié en una sistematización de conocimientos con centro en la tabla periódica, así como en los aspectos cinéticos y energéticos que acompañan a las reacciones químicas. Debería procurarse introducir un principio de estudio de las estructuras, y una mayor interrelación entre los hechos fenoménicos, los aspectos energéticos y cinéticos, enlaces y estructuras. Se hace necesario modernizar la presentación de los temas entre los cuales quizá cabe destacar el de la estructura del átomo y el de los enlaces químicos.

En este sentido de renovación en la manera de impartir la enseñanza de la química, existen experiencias muy interesantes; CBA, CHEM, Nuffield, reuniones convocadas por la O. C. D. E., etc.

También cabría plantearse toda la problemática de la evaluación en química, lo que nos lleva a preguntarnos cuáles deben ser los objetivos a alcanzar y cómo determinar en qué medida se cumplen. En este sentido, son muy ilustrativas las ideas contenidas en el capítulo 8 de la Guía Nuffield.

Otra actividad que deberíamos desarrollar es la de relacionar el estudio de la química con el medio que le rodea, de tal manera que se viera que existe una conexión entre lo que se realiza en el laboratorio y el mundo de las fábricas. En lo posible, el estudio de algunos procesos industriales deberían ser realizados mediante visitas a los centros industriales. Es necesario que el alumno tome conciencia de la función social que tiene la ciencia y, como tal, debe estar interesado en la manera que se aplica. Debe entender que el desarrollo de la ciencia no implica la contaminación o destrucción del medio ambiente, etc.

Debemos ser conscientes de las dificultades que existen para impartir de manera nueva la química y cualquier planteamiento de renovación debe tener en cuenta tanto la realidad de la mayoría de los Centros (falta de laboratorios y de material pedagógico, etc.) como de las condiciones tanto laborales como profesionales en que se inserta la actividad del profesor. Por ello resulta utópica la vía de querer superarlas con llamadas a la buena voluntad y vocación de los profesores. Un ejemplo lo tenemos en el fracaso de los objetivos del C. O. U., que ha sido programado al margen de la realidad educativa del país.

Domínguez Armora

**diumenge
2
desembre**

ELECCIONS

UAB

Biblioteca de Comunicació
i Hemeroteca General
CEDOC

Deposito Legal: B. 34049-1972

Gràcies, S. A. - Barcelona 13