

La Enseñanza Media en el Extranjero

LAS DISCIPLINAS DE CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA MEDIA INGLESA

EL sistema británico de Enseñanza Media goza de gran tradición y fama como escuela de formación del carácter y de la personalidad más que como conjunto de disciplinas teóricas. En él, la enseñanza de las ciencias de la Naturaleza se inició hace aproximadamente un siglo. Ahora, a la vista del papel cada vez más dominante que la ciencia y la técnica desempeñan en el mundo real, un grupo de Inspectores de Enseñanza Media de aquel país ha estudiado el actual estado de las disciplinas científicas en los planes de la Enseñanza Media, con el fin de eliminar algunos anacronismos y adaptar aquélla a las nuevas necesidades de la hora actual. En el informe (1) se estudian los fines que debe perseguir la enseñanza de las ciencias y se hacen algunas sugerencias de orden práctico para la consecución de los mismos.

Los autores hablan de "sugerencias" porque, siendo política constante del Ministerio de Educación de Inglaterra la de nunca imponer "normas" en esta materia, su intención es únicamente ayudar a los Directores de los Centros docentes a adoptar sus propias decisiones.

Con objeto de exponer concisamente sus conclusiones, examinaremos brevemente las consideraciones generales que se hacen en el informe sobre la misión de la Enseñanza Media.

El mencionado grupo de Inspectores señala que el fin primordial de un Centro de Enseñanza Media es el de dar a cada uno de sus alumnos una formación que les capacite para desenvolverse en la vida de la mejor manera posible.

Por otra parte, de acuerdo con la opinión sentida y expresada en todos los sectores afectados, señalan también la necesidad imperiosa de preparar adecuadamente a los futuros científicos, pues, acentúan, no se puede perder ninguna inteligencia digna de cultivarse.

La misión de un Centro secundario no puede ser nunca la de preparar un determinado tipo de especialistas, y tanto éstos como el país en su conjunto tienen derecho a no sentirse defraudados si sus Centros docentes no les diesen una formación humana tan completa, al menos, como su preparación profesional. El futuro no puede preverse (los autores recuerdan los cambios que la automatización producirá en la distribución de los empleos), por lo que, aun desde el punto de vista material, estará mejor preparado el alumno cuya formación no haya sido orientada exclusivamente hacia el desempeño de un solo empleo.

A la vista de estas premisas, los autores del informe llegan a la conclusión de que las disciplinas científicas de la Segunda Enseñanza deben cumplir una doble misión; por una parte, la preparación de los especialistas necesarios para manejar las máquinas de una sociedad organizada científicamente, y, por otra, contribuir a la formación de todos los ciudadanos, incluidos los científicos, para que sean capaces de ejercer cierto control sobre sus respectivos destinos.

(1) Science in secondary schools. Ministry of Education (Pamphlet núm. 38). Edit. por Her Majesty's Stationery Office, VI+164 págs.

Es decir, que la ciencia debe ocupar un lugar destacado en la formación de los alumnos, sin pretender hacer de cada uno de ellos un futuro científico, como el estudio de la literatura o de los idiomas no quiere implicar que se les prepare para ser escritores o críticos literarios. De no procederse así, se juzga que existe el peligro de que la ciencia quede limitada a los científicos y que, no pudiendo prescindir de ellos, los demás hombres se conviertan en una muchedumbre bien alimentada, dirigida por técnicos especializados, víctima de un nuevo despotismo.

La contribución de la ciencia al fin primordial de toda formación, la integridad intelectual y moral del hombre, es de dos clases: por una parte, deberá dar al alumno aquellos conocimientos del mundo físico sin los que hoy es imposible sustentar un criterio inteligente, y, por otra, debe enseñarles y acostumarles a pensar objetivamente. La adquisición de dichos conocimientos dependerá casi exclusivamente de los temas de estudio seleccionados y, en cambio, la perfección con que los alumnos aprendan a pensar objetivamente será función más de los métodos de enseñanza que se apliquen que de los temas de estudio, pues el método científico es fundamentalmente el mismo en todas las ramas de la ciencia.

Aunque el informe estima que deben evitarse los errores en que incurrieron los métodos pedagógicos en boga en épocas anteriores y eliminarse todos los factores que impidan conseguir una formación como la que se propugna, señala al mismo tiempo que, como ocurre irrecientemente en todo movimiento de reforma, hay que cuidar que, simultáneamente, no se elimine todo lo bueno que estos métodos tienen.

RECOMENDACIONES DEL INFORME

Las sugerencias prácticas se refieren a la enseñanza de las disciplinas científicas.

1.º *Necesidad de dividir a los alumnos en grupos homogéneos.*—Los autores consideran que una enseñanza racional sólo puede desarrollarse si los alumnos han sido previamente divididos en grupos homogéneos.

El primer criterio que debe tenerse en cuenta para hacer esta distribución debe ser la edad. Generalmente, antes de los quince años el niño demuestra poco interés por el estudio sistematizado, y, por consiguiente, hasta pasada esta edad no se estima conveniente que inicie estudios teóricos de cierta complejidad, pues de lo contrario se correría el riesgo de enfriar el entusiasmo por aprender. Hasta alcanzar los quince años los estudios abstractos se juzgan inadecuados, y, cualquiera que sea su vocación profesional, se considera que los niños deben estar juntos, pues los resultados de una segregación prematura no son los más convenientes, ni siquiera para los más capacitados.

Pasados los quince años, el interés de los niños es más parecido al de los adultos, empiezan a despertarse ciertas preferencias y la vocación profesional puede haberse concretado. Ahora sí parece necesario dividir los alumnos en grupos para que estén mejor atendidas las nuevas necesidades que plantea la evolución de la inteligencia del adolescente.

El criterio para distribuir a los alumnos al llegar a los quince años debe ser precisamente el de su vocación profesional (que el Centro docente deberá preocuparse siempre de orientar), a la que está íntimamente ligada su capacidad intelectual. Con los alumnos más capacitados, el informe estima que deben formarse dos grupos: uno para los que quieran especializarse en Ciencias y otro para los que deseen hacerlo en la rama de Letras. Es evidente que el mismo plan de estudios no podrá satisfacer por igual las necesidades de ambos. Por último, se expresa el convencimiento de que debería formarse un tercer grupo incluyendo a aquellos alumnos a los que interesa un estudio intenso de las disciplinas científicas (p. ej., para cursar carreras científicas menos complejas), pero que posean un nivel intelectual inferior a los anteriores, por lo que dichos estudios deben ser más lentos y limitados. Y, por último, sin pretender agotar todas

las posibilidades, se recomienda la formación aun de otro grupo con los que piensan abandonar los estudios a los dieciséis años, pero para los que las Ciencias pueden tener un interés directo, como es el caso de los que deseen iniciar un aprendizaje industrial.

Aunque se sugiere que el número de grupos que pueda establecerse estará limitado prácticamente por las características de cada Centro (número de alumnos, número de Profesores, medios económicos), donde las circunstancias lo permitan deberían formarse estos cuatro grupos por lo menos.

2.º *La enseñanza de las disciplinas científicas de los once a los quince años.*—A esta edad el programa del curso de Ciencias debe abarcar los fenómenos más generales de Biología, Química, Física, Geología y Astronomía, pero los temas deben seleccionarse de acuerdo con su interés e importancia. Así, por ejemplo, a los quince años el alumno deberá conocer la fisiología y estructura de las plantas y los animales desde un punto de vista elemental, estar en condiciones de reconocer las plantas y los animales más corrientes, de saber cómo funciona su cuerpo y conocer los principios generales de la higiene. En Física, aparte del estudio de la dinámica, de la termología, etc., ningún alumno debe abandonar la Segunda Enseñanza careciendo de determinados conocimientos de electricidad, tan indispensables al hombre moderno. La gran extensión de estos conocimientos determina que el informe recomiende que se aumenten las dos clases por semana, que es el tiempo que se dedica actualmente en la mayoría de los Centros británicos de Segunda Enseñanza a las cuestiones científicas, de forma que, a pesar de su carácter general, estos estudios no sean superficiales, pues un curso de Ciencias del tipo que se recomienda no se puede explicar en menos de cuatro clases por semana en el primer año, y de seis clases semanales en los tres años siguientes. Pero se considera una equivocación dividir este tiempo por igual entre todas las disciplinas, y también consagrar el mismo tiempo a la Biología, a la Física y a la Química.

Aparte de adquirir estos conocimientos, los niños deben aprender a describir sus ejercicios prácticos en un estilo conciso, correcto y sencillo, hacer diagramas y gráficos, aprovechando directamente el material de sus experiencias, y aprender a redactar sus propias notas.

El segundo de los objetivos que persigue la enseñanza de las disciplinas científicas es enseñar a los alumnos a pensar objetivamente, para lograr lo cual es imprescindible que se les planteen ejercicios prácticos adecuados sobre los que puedan reflexionar. Para que sus razonamientos tengan valor científico, es esencial que, en la medida de lo posible, partan de sus propias observaciones, y el valor de un Profesor reside precisamente en su capacidad para enfrentar a los alumnos con problemas de estas características, ya que el mero aprendizaje de datos convencionales, y mucho menos de hechos concretos, son, señala el informe, de escaso valor formativo.

Estos argumentos, junto con el hecho ya mencionado de la falta de madurez del niño antes de los quince años para comprender los razonamientos abstractos, llevan a los autores del informe a la conclusión de que la adquisición de conocimientos a esa edad debe realizarse predominantemente de forma empírica, es decir, a base de experimentos y observaciones hechas por el propio niño; lo que llaman iniciación empírica ("the simple empirical approach"). Esta iniciación empírica en las ciencias, a través de un estudio directo de los fenómenos de la Naturaleza, sirve, además, para poner de manifiesto de manera tangible la génesis del conocimiento científico y su dependencia de la observación y del experimento. Las teorías sólo muy raras veces surgen espontáneamente en la mente de su descubridor, cosa que podría creer el niño si se le enseñasen *a priori* y se le demostrasen experimentalmente *a posteriori*. Por eso, si se quiere que la iniciación empírica sea verdaderamente útil, debe empezarse por la reunión de datos obtenidos en la observación directa. Además, esta iniciación debe ser "para algo"; es decir, el tema de estudio se debe seleccionar de forma que, por su carácter general e importancia, permita tomarlo posteriormente como base para explicar el mayor número posible de los conocimientos de él derivados.

Los autores explican detenidamente algunos ejemplos de iniciación empírica, entre los que se mencionan los dos siguientes: el primero es el estudio del origen de los alimentos empleados por el hombre, que exige realizar una investigación sobre la forma de alimentación de las plantas y de los animales y que pondrá de manifiesto la dependencia de todas las formas de vida conocidas de las plantas. Este estudio debe culminar en el de las hojas de estas plantas. El segundo es el aprendizaje de las leyes de Newton mediante el empleo de una plataforma provista de ruedas, en la que el alumno se somete a distintos movimientos, con lo que, en primer lugar, experimenta sobre sí mismo la presencia constante de una fuerza cuando un cuerpo altera su dirección o su velocidad, y posteriormente, con ayuda de un velocímetro, se le pondrá de manifiesto la relación entre la intensidad de las fuerzas actuantes y los cambios de movimiento, lo que le permitirá introducir y definir los conceptos de unidad de fuerza y masa.

No cabe duda de que el trabajo individual del alumno tiene gran valor pedagógico, pero exige mucho tiempo. De ahí la conveniencia de que el método pedagógico abarque demostraciones prácticas realizadas por el Profesor. Pero, para que éstas tengan el máximo valor, los alumnos deben participar en su preparación de la forma más directa posible. Además, las demostraciones deben presentarse de tal modo que tengan el carácter de una investigación científica, para la cual los niños entre once y quince años tienen especial capacidad, pues, a diferencia de los mayores, procuran saciar su gran interés por aprender mediante las propias observaciones en vez de acudir a los libros.

Entre los once y los quince años, la enseñanza de las disciplinas científicas debe tener un carácter formativo general y, como ya se señaló antes, los niños deben estudiar juntos, cualquiera que sea su futura función en la sociedad. Pero esto no excluye, señala el informe, que, para alcanzar mejor los fines propuestos, se constituyan ciertos grupos según la diferente capacidad y el distinto sexo de los niños; en cambio, no cree debe darse excesivo valor a los factores ambientales u a otros de carácter externo, sin establecer diferencia, por ejemplo, entre la enseñanza en el campo y en las ciudades. El contenido del curso de Ciencias será el mismo para todos los grupos, y la diferencia estibarará tan sólo en el método de enseñanza empleado.

3.º *La enseñanza de las disciplinas científicas después de los quince años.*—Por los motivos expuestos, los Inspectores de Enseñanza recomiendan en su informe que, pasados los quince años, se distribuyan los alumnos en grupos para que puedan atenderse mejor sus necesidades de formación, tanto vocacionales como profesionales. El número y clase de estos grupos se deja a la discreción de la dirección de cada Centro docente, de acuerdo con las circunstancias que concurran en cada caso, pero los autores del informe reseñado advierten que si bien un cierto grado de especialización es conveniente, no está justificado hasta los extremos a los que hoy se llega, pues la formación general resultante es de inferior calidad.

Los autores analizan el papel que las Matemáticas desempeñan en el método científico y recuerdan que la lógica formal sólo se ocupa de la validez del argumento, independientemente de que las proposiciones iniciales y la conclusión sean falsas o verdaderas. Así, pues, sólo si las premisas son verdaderas y el argumento lógicamente válido, la conclusión será también verdadera. Las Matemáticas, una rama de la lógica formal, tampoco se ocupan de la verdad o falsedad de sus premisas y conclusiones, pues su objeto es averiguar cuáles son las consecuencias de la aceptación de ciertas premisas (sean las que fueren). El método científico es de tipo hipotético-deductivo, análogo al matemático, pero su finalidad es describir el mundo físico, y, por tanto, tiene especial interés en determinar si sus conclusiones son verdaderas, considerando como tales sólo las que concuerdan con la experiencia de los sentidos. De esto los autores del informe sacan la consecuencia de que el papel de las Matemáticas en el método científico es el de ayudar a deducir, de una manera rápida y fácilmente comprensible, las consecuencias de ciertas hipótesis: es un medio auxiliar de trabajo. No se puede aceptar, como se hace a veces, que la fuerza de convicción de las ciencias se derive del empleo de las

Matemáticas, y que perderían dicha fuerza si éstas no se utilizasen. Las Matemáticas pueden prestar concisión y elegancia al razonamiento, al método científico, pero las conclusiones obtenidas mediante éste deben su fuerza de convicción al mismo método científico y no a aquéllas.

PARA LOS ESPECIALISTAS EN LETRAS

Se considera que los conocimientos adquiridos en el curso común de Ciencias no son suficientes para desenvolverse satisfactoriamente en un mundo regido en gran parte por consideraciones científicas. Una vez alcanzados los quince años, los alumnos poseen ya la madurez suficiente para ampliarlos, de forma que, además, les sirvan para su formación general.

Como estos escolares disponen de poco tiempo para dedicarlo a las disciplinas científicas, si se les ofreciese una visión completa de las mismas, ésta tendría que ser muy superficial y, por tanto, de poco valor. Por eso, el informe recomienda que se seleccionen algunos temas de especial trascendencia y, sin que pierdan el carácter empírico recomendado para el curso común, se estudien tanto por lo que respecta a su aspecto científico intrínseco como a su valor en el conjunto general de los conocimientos humanos, especialmente en su relación con la filosofía.

Los autores del informe ponen como ejemplos de estos posibles temas el estudio sobre la revolución de las ideas que se produjo en los siglos XVII y XVIII, y que fue el origen de la ciencia experimental actual, el de la teoría de la evolución y el de la teoría atomística de la constitución de la materia. Bien directa, bien indirectamente, estos temas permiten fácilmente ocuparse del método científico y de su filosofía, así como de su relación con otras disciplinas. Esta es la única manera, dice el informe, para que un curso de Ciencias tenga algún valor para los no especialistas, pero, por otra parte, sólo se puede realizar si, entre los once y los quince años, los niños han seguido un curso de iniciación empírica en las Ciencias como el que recomiendan los autores.

PARA LOS ESPECIALISTAS EN CIENCIAS

Los alumnos que deseen especializarse posteriormente en alguna rama de las Ciencias al llegar a los quince años, sentirán la necesidad de aprender más de lo que se puede lograr con métodos meramente empíricos. Por tanto, sin que por ello sus estudios dejen de tener un gran componente empírico, habrá que facilitarles y permitirles el acceso a los estudios teóricos, que por una parte darán mayor solidez a sus conocimientos y por otra les prepararán para sus estudios posteriores. Aunque se advierte que esto no hay que interpretarlo en el sentido de que una especialización a esta edad es recomendable.

A esta edad, ninguna rama aislada de la ciencia puede tener, por sí sola, suficiente valor formativo, y los autores recomiendan que, como ya se hace ahora, se formen grupos distintos según la vocación específica de los alumnos, estudiándose en cada uno de ellos varias disciplinas científicas. Consideran apropiado el estudio de las Matemáticas y de la Física, con predominio de las primeras para los futuros matemáticos, para los que la Física será un campo apropiado para aplicar sus conocimientos. En cambio sería conveniente para los futuros físicos que se constituyese un grupo a base de Matemáticas, Física y Química, en vez de, como se hace ahora, formado sólo por Matemáticas y Física. Se juzgan apropiados los grupos actuales de Matemáticas, Física y Química para químicos, y de Física, Química y Biología para los futuros biólogos, y se admiten que, de acuerdo con las circunstancias, se pueden formar otros grupos si el Director del Centro docente lo considera apropiado.

El fin primordial de estos cursos debe ser el estudio detallado de la sistemática de las disciplinas elegidas. Se juzga esencial una iniciación crítica, realizada a una marcha adecuada para cada grupo de alumnos, y que no se dé un paso hasta haber completado enteramente el anterior.

Por lo que respecta a la enseñanza de la *Biología*, se estima que su principal finalidad debe ser la ampliación de los conocimientos anteriormente adquiridos, sin olvidar, como se hace frecuentemente, que ello no justifica el abandono de los ejercicios prácticos experimentales. Por ejemplo, el estudio de la genética no debe hacerse, recomienda el informe, sin realizar demostraciones adecuadas, entre las que destaca el valor de los experimentos originales de Mendel. Debe suprimirse el carácter demasiado especializado que esta disciplina tiene actualmente en muchos Centros y, en cambio, de acuerdo con el criterio de los grandes maestros de la biología de todos los tiempos, dar mayor importancia a su carácter formativo. Por lo tanto, a este nivel, la división en Botánica y Zoología no se juzga aún apropiada.

La formación del mayor número posible de químicos suficientemente capacitados se considera de gran interés para Inglaterra, dada la indole de su industria. Esta necesidad es la causa de que la enseñanza de la Química se haga con un carácter demasiado especializado, y el informe recomienda que se le dé otro de tipo más formativo. Se debe dar considerable importancia al estudio de la teoría atomística de la constitución de la materia, explicada de manera que el alumno pueda entenderla bien. El informe propugna que se conceda más importancia al estudio de la química orgánica y que el empleo de las fórmulas químicas no debe iniciarse antes de que los alumnos puedan comprender cabalmente su significación. Entienden los autores que debe existir una mayor cooperación entre los departamentos de Física y Química de cada Centro, dedicándose todo el interés y tiempo que merecen a los ejercicios prácticos.

En cuanto a la enseñanza de la Física, parece ser que en Inglaterra se concede demasiada importancia a los razonamientos deductivos, argumentos que, además, suelen poseer un excesivo carácter matemático, que, si puede ser conveniente para los matemáticos, no lo es tanto para los físicos. Lo más importante de la enseñanza de la Física es establecer y comprobar las premisas de que parte el razonamiento deductivo, y la naturaleza de este razonamiento debe ser claramente apreciada por el alumno sin que lo oscurezcan las deducciones matemáticas. Creen los autores que el estudio teórico sistemático no debe perjudicar el trabajo crítico experimental de laboratorio. Se juzga de gran importancia la discusión entre Profesor y alumno de los razonamientos científicos empleados, considerándose que la valía de un Profesor depende, en gran parte, de su capacidad para suscitar y estimular estas discusiones. Los temas deben tratarse de acuerdo con el desarrollo actual de la Física y no, como ocurre a veces, partiendo de su estado en el siglo pasado.

PARA LOS NO ESPECIALISTAS

Con los alumnos que no piensan especializarse ni en Ciencias ni en Letras, que generalmente serán los menos capacitados y abrigarán el propósito de abandonar el Centro docente a los dieciséis años, lo más adecuado, en la mayoría de los casos, será continuar los estudios empíricos cursados entre los once y quince años. La clave del éxito de estos cursos reside en la capacidad del Profesor para adaptarse a las necesidades de los alumnos.

4.º *Los exámenes.*—Los alumnos que deseen especializarse en disciplinas científicas no deberían, a juicio de los autores del informe, someterse al examen para obtener el Bachillerato (*Ordinary School Certificate*).

La misión de este examen sólo puede ser la de estimular a los alumnos o comprobar su progreso con miras a una posible selección. Pero su valor para conseguir estos fines se considera muy pequeño y existe el gran peligro de que, en vez de un medio, llegue a constituir un fin en sí mismo. El examinador encuentra más fácil comprobar hecho que el alumno puede conocer sólo memorísticamente, que averiguar si sabe pensar por sí sólo o si tiene capacidad inductiva. Por tanto, esta parte esencial de la

formación del alumno se abandonará poco a poco, porque no puede ser comprobada fácilmente en un examen y, en cambio, se dará cada vez más importancia a la adquisición de conocimientos de hechos concretos. Y si la enseñanza se organiza con el único fin de aprobar un examen, no será posible que proporcione una formación adecuada. Por otra parte, a los dieciséis años, edad a la que suele verificarse el examen, el alumno, con sólo un año de estudios avanzados, no puede estar preparado para someter a prueba sus conocimientos teóricos, que, generalmente, no serán lo suficientemente sólidos antes de los dieciocho años. El examen estorbaría, pues, el desarrollo metódico de la formación del alumno.

Sin embargo, muchos alumnos desearán obtener el título de bachiller. Los autores esperan que la dirección del Centro sabrá encontrar la forma para que esos exámenes no perjudiquen demasiado el valor formativo de la enseñanza. Por eso, recomiendan que se retrasen, siempre que sea posible, hasta los diecisiete o dieciocho años, como es el caso, por ejemplo, de las muchachas que desean dedicarse a las profesiones auxiliares de la Medicina, que suelen continuar sus estudios medios hasta esa edad, y no siempre están capacitadas para seguir los estudios necesarios para el Bachillerato Superior.

Otros alumnos, como los que se proponen empezar un aprendizaje industrial, desean obtener su título de Segunda Enseñanza a los dieciséis años, y, por tanto, será necesario prepararles para ello.

5.º *Otras sugerencias.*—Se insiste en que es necesario aumentar el número de laboratorios, bibliotecas y Profesores, así como el de ayudantes encargados de realizar las demostraciones y clases prácticas.

Por último, se formula una serie de consideraciones sobre las dotaciones de los laboratorios y las condiciones que deben reunir sus instalaciones, así como sobre la manera de realizar en el mismo Centro la construcción de determinados dispositivos para las demostraciones prácticas.

LA ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA MEDIA EN ITALIA, CON PARTICULAR REFERENCIA AL ESTUDIO DE LOS IDIOMAS EXTRANJEROS

DESPUÉS de cursados los estudios de Enseñanza Primaria (cinco años), el alumno italiano puede matricularse en:

1.º La "Scuola Postelementare" (si no quiere inscribirse en una Escuela de Segunda Enseñanza), cumpliendo así la ley según la cual es obligatoria la enseñanza hasta la edad de catorce años.

2.º La "Scuola Secondaria di Avviamento Professionale", a la que tiene acceso directo después de la Escuela primaria, y en la que se enseñan las distintas profesiones y oficios.

3.º La "Scuola Media", mediante un examen de ingreso (que, sin embargo, parece que va a ser suprimido); en ella el alumno se prepara para seguir después los estudios de Segunda Enseñanza de grado superior.

* * *

La "Scuola Postelementare" tiene una duración de tres años y constituye un complemento de los estudios cursados en la Escuela Primaria.

En ella no hay enseñanza de idiomas extranjeros.