

con lo que *saben*, sino con lo que *son*, en una cadena de procesos psicosociológicos cuya repetición conlleva a quienes desean la modificación de actitudes y reacciones.

Pero yo no quería hacer otra cosa hoy que apuntar hacia un tema mayor, tan desatendido como ur-

gente entre nosotros. Pasma considerar su rareza y novedad en un panorama pedagógico ganado por pequeñas bagatelas, a las que se concede categoría de cuestiones capitales, en tanto los problemas hondos brillan por su ausencia entre tantos tópicos y tantos "aerolitos".

# CENTROS DE COLABORACION PEDAGOGICA

## CIENCIAS NATURALES

*Los trabajos que se publican a continuación corresponden a los que fueron premiados en el concurso convocado por el CEDODEP para los Centros de Colaboración Pedagógica. Todos ellos son debidos a maestros nacionales, y las ideas y opiniones que en los mismos se contienen, explanando el temario oficial, son de la exclusiva responsabilidad de los autores respectivos.*

*Por falta de espacio no es posible publicar*

*de momento el resto de los trabajos premiados, lo cual se hará tan pronto como las disponibilidades lo permitan, ya en VIDA ESCOLAR, ya por otro procedimiento.*

*El Centro agradece el celo e interés de inspectores y maestros por los Centros de Colaboración Pedagógica, de positivo valor para el perfeccionamiento de los docentes en ejercicio.*

## LA CIENCIA Y LA COMPRESION DEL MUNDO CONTEMPORANEO (\*)

Por LORENZO HERRERO

Maestro Nacional. Graduada "Princesa Margarita de Austria",  
Canillejas (Madrid).

Imaginemos lo que ocurriría a un hombre, sin conocimientos, situado ante la Naturaleza, e imaginemos, asimismo, lo que le pasaría a un animal en la misma situación.

Es indudable que la primera sensación de ambos ante los fenómenos naturales sería la de miedo. De ello se deduce que la primera reacción ante el mundo será la de defensa.

Esto traerá un intento de conocer cómo son las cosas, para evitar sus peligros. Es indudable que será el resultado de ese intento de conocer las cosas más perfecto en el hombre que en el animal. Pero no lograremos hallar, en la estructura íntima de ese intento de conocer, una diferencia esencial que nos separe de forma específica dos funciones diferentes en el hombre y en el animal. Ambos observan, con distinto grado de finura, y ambos memorizan sus experiencias.

Más tarde, hombre y animal, abandonan su posición de pura defensa ante los hechos. Por necesidades biológicas, en su más bajo sentido, tienen que pa-

sar al ataque, tienen que hacer al mundo que les rodea objeto de una agresión. Necesitan vivir y tienen que consumir alimentos. Estos alimentos hay que «robárselos» al mundo exterior. Ambos lo hacen de un modo que puede parecer diferente, pero que, en esencia, es el mismo.

Para los dos actos, de pura defensa y de agresión al mundo, es necesario que tengan un conocimiento de él. Es lógico que en el hombre alcance mayor grado ese conocimiento.

No es el momento de investigar si los conocimientos que tiene el animal, del mundo, son instintivos, nacidos con él, o, por el contrario, son producto de un aprendizaje. Lo mismo nos ocurre con la investigación de si el hombre tiene un conocimiento instintivo previo o todos sus conocimientos son adquiridos.

Lo fundamental es distinguir que estos conocimientos, en los estadios citados, no se diferencian en nada específico. Entre la hormiga que acumula granos y el hombre que siembra, siega, trilla, ensaca, muele y cuece cereales no hay más que una diferencia puramente técnica. Estos actos, uno y otro, no

(\*) Corresponde al tema I del Programa para los Centros de Colaboración 1960-61.

tienen más que un fin: la pervivencia del individuo y de la especie.

Pero hay otro estadio de conocimiento que el animal no logra alcanzar. El hombre, en cuanto ha satisfecho sus necesidades más perentorias, se sitúa frente al mundo hostil y, sin ninguna intención utilitaria, surge en él la pregunta: ¿Qué es esto que veo? ¿Qué soy yo mismo?

El hombre ante el mundo se asombra y en sus ojos dilatados nace una necesidad que cala hasta lo más profundo de su ser: dar una respuesta a sus preguntas.

Se trata de un problema planteado por su especial «idiosincrasia» de hombre, de ser superior de la Creación, de *homo sapiens*. Idiosincrasia que responde al Plan del Creador con toda certeza. Quiso que en el sexto día la Naturaleza tuviera conciencia de sí misma. El órgano de esa conciencia es el hombre.

Esto se plantea no sólo en un plano de conciencia colectiva de la especie, sino también en el plano individual, en todos y cada uno de los hombres.

Pudiera parecer, a un observador poco atento, que es un problema personal, que cada ser humano resolvería de un modo típico, sin que importase demasiado la realidad objetiva de su pensamiento. Sería como un crucigrama que él mismo se plantearía y él mismo resolvería. Como el juego de un niño, indiferente en sí mismo. Lo importante sería «pensar», como para el niño lo importante es «jugar».

No. Ni en el plano puramente individual, ni en el plano de la colectividad humana, puede ser indiferente la verdad. El hombre lleva impreso en su ser el ansia de verdad y, la Historia nos lo demuestra de modo evidente, por ella dará la vida sin demasiado esfuerzo.

El hombre busca la verdad por las tres razones apuntadas ya: 1.º Porque necesita defenderse del mundo hostil. 2.º Porque necesita sacar provecho de él. Por necesidad de dominio. 3.º Por satisfacer su ansia de saber, de verdad.

Aunque parezca paradójico, ha sido el tercer motivo el que ha hecho realizar los más intensos esfuerzos para conocer el mundo. Los otros dos han impulsado a realizar más esfuerzos, han movilizado mayor número de individuos pensantes, pero los más intensos esfuerzos de comprensión los han efectuado los hombres despreocupados del aprovechamiento inmediato del mundo material.

Dos caminos tiene el hombre para la comprensión del mundo que le rodea. El primero es «captar», aprehender, la Ley general que une todo lo existente y de ella deducir los hechos posibles. El segundo es observar los hechos y, por la acumulación de observaciones, por su ordenación, por su sistematización, elevarse de los hechos a la Ley general.

Ambos caminos tienden a un mismo fin. A la comprensión total, definitiva, del mundo.

Este proceso larguísimo no ha terminado, ni ter-

minará nunca. Es el destino trágico-glorioso del hombre, avanzar hacia una meta inalcanzable.

Por extraño que parezca, no fue el camino de la observación sistemática de los hechos y ordenación, para luego inducir leyes particulares, y, por fin, llegar a la comprensión total, el seguido.

Por el contrario, su primer intento fue tener una idea clara de la totalidad y de la dependencia de sí mismo respecto de esa totalidad. Es la diferencia sistemática que le separa del animal. Al hombre le interesa más conocer que alimentarse. De este modo, implícito, reconoce la superioridad del espíritu, del alma, sobre el cuerpo mortal.

De un conocimiento filosófico general se han ido separando los distintos conocimientos parciales. Pero no ha sido por una «ampliación» que aconsejaba separar, por facilidad de estudio, ciertas ramas. Ha sido una separación que pudiéramos decir «herética». Se han separado por seguir procedimientos muy diferentes de investigación.

Es en la Edad Moderna cuando surge de un modo vigoroso la investigación científica, separada de la especulación filosófica y la observación sistemática de los hechos hace nacer la Ciencia moderna. Este proceso está en marcha y nos presenta múltiples problemas de todo orden.

Al hombre le son necesarias dos cosas. El conocimiento detallado de los hechos y el conocimiento «unitario» del mundo. Si le falta uno de ellos es incompleto su saber.

Pero, dada la complejidad de hechos, de temas, de conocimientos que hoy constituyen el «saber» del hombre no hay posibilidad que haya inteligencia humana capaz de abarcar toda esa gama, en su doble sentido de conocimiento detallado, especializado, y conocimiento «unitario».

En el aspecto del trabajo, económico, es absolutamente imposible prescindir del especialismo. Tanto en el plano de la vida individual como en el plano de la vida comunitaria.

Pero en la vida interior, espiritual, del hombre es necesario un conocimiento de relación de él mismo, pequeño ser viviente, con la Totalidad, con lo que ve y con lo que intuye. Con el mundo material que le rodea y con el espiritual que «sabe», y utilizo la palabra «sabe» en el sentido de «siente», que es el origen de todo.

Esto en la faceta de vida personal. Pero hay una vida comunitaria en la que está inscrito. ¿Importa, en la faceta de vida comunitaria, que el hombre tenga un concepto verdadero o erróneo del mundo, tanto en su aspecto de conocimiento especializado como en el aspecto de conocimiento unitario, filosófico, religioso?

Es evidente en los dos aspectos.

No puede haber un conocimiento especializado, técnico, falso. Conduciría a un trabajo equivocado, a una comunidad económica absurda, que llevaría a una verdadera catástrofe. Los errores, inevitables, que

se vayan observando deben ser eliminados. Es lo que hace la Ciencia. Un continuo rectificar para acercarse más y más a la verdad.

Tampoco puede haber una concepción falsa de la unidad del mundo. El conocimiento filosófico, religioso, del mundo no es tampoco un asunto puramente individual. Cada individuo influye con sus actos en la totalidad de la sociedad, y a la vez es influido por ésta. El verdadero móvil, el verdadero resorte, que hace actuar al hombre es su concepción filosófica, religiosa.

El mundo antiguo, que admitía la existencia de esclavos, sin libertad, sin opinión y sin reconocimiento de voluntad, podía desentenderse de este problema. Eran las minorías de «hombres libres» las que regían. Los demás obedecían.

El cristianismo ha liberado a todos los hombres. Todos son «esencialmente» iguales. Todos cooperan al desenvolvimiento de la cultura y la civilización. Unos impulsándola y otros frenándola o haciéndola retroceder.

Y ahora vamos a plantearnos si la concepción religiosa o filosófica del cosmos puede chocar con la concepción científica.

Es evidente que si la verdad es una sola no puede realizarse el choque. Si hay aparente contraposición no puede nacer más que de una de las concepciones, bien sea la filosófica, o bien sea la científica; no está en lo cierto.

No hay que ir muy lejos para ver que existe, de hecho, una lucha entre ciertas concepciones científicas y las tradicionales concepciones religiosas.

Algo hay que no funciona bien, algo que ha roto la armonía que debe existir entre todos los conocimientos de un mismo cosmos.

Este algo que no funciona bien no es más que el divorcio entre las ciencias filosóficas y las ciencias experimentales.

La razón de esa pugna está en no haber valorado desde el primer momento el alcance de los descubrimientos científicos. Es indudable que los hechos observables o los hechos experimentales será muy difícil que sean mal registrados, pero la ciencia no se compone de hechos solos. La ciencia ordena, sistematiza los datos que le proporcionan los hechos, que, por otra parte, no son todos los que pudieran darse. De la colección de hechos, de fenómenos, la ciencia, por inducción, pretende formular una ley. Este hecho es completamente legítimo lógicamente, pero hemos de tener en cuenta que esta inducción es, siempre, *inducción incompleta*, por tanto, no comprobada totalmente la ley que sobre tales hechos se haya formulado.

Este es el origen de las teorías científicas. Un intento de interpretación de las cosas. Y nunca será más que un intento, pues nunca podremos tener la «comprobación absoluta» de ninguna ley experimental.

Sería absurdo pensar que el hombre había cons-

truido una ciencia totalmente falsa. Podemos tener la seguridad de que la mayor parte de las teorías científicas en vigor son ciertas. Pero esta convicción de certeza no es más que una convicción estadística. No podemos afirmar a priori cuáles son verdaderas y cuáles son erróneas.

Del reconocimiento de lo dicho en el párrafo anterior hemos de deducir el valor de toda teoría científica: *el de mera probabilidad*.

Aquí vemos claro que se ha dado a la ciencia un valor excesivo. Se han tomado sus teorías, sus afirmaciones, por otro lado legítimas si se las valora debidamente, no como esto, sino como dogmas. He aquí el peligro. El no conocer el verdadero sentido de la afirmación científica.

Por otra parte, la ciencia ha construido unos edificios lógicos que entusiasman al hombre. ¡Cómo no van a entusiasmarle sin estar hechos a su imagen y semejanza!

Pero estos edificios no han tenido la debida comprobación hasta el momento que un enorme número de hechos nuevos vienen a afirmar la teoría con su peso, o arruinarla.

Parecerá, quizá, que negamos el crédito a la ciencia experimental y se la damos a la filosofía. Es evidente que ciertos principios filosóficos están fuera de toda discusión, pero muchas veces se han deducido conclusiones demasiado atrevidas de ellos y esto ha contribuido a enfrentar estas dos ramas de conocimientos.

El daño más grande lo han ocasionado ciertos científicos que han pretendido desligar todo conocimiento de la rama filosófica del saber. Para ellos el único manantial de conocimiento sería la observación y la experimentación, y niegan toda realidad a lo que no sea observable.

Esto es más que una simple negativa de admitir el conocimiento filosófico, es el afirmar una posición filosófica: la materialista.

Del recurso metodológico científico de atenerse en la investigación a los puros hechos observables y experimentales, sin recurrir a ningún conocimiento de otro orden, ni a ninguna autoridad, se ha pasado a negar esos conocimientos. El recurso metodológico citado es legítimo y eficaz, y ha contribuido al progreso actual de las ciencias. Lo que no es legítimo es el no admitir, en ningún plano, que haya otras realidades que las puramente materiales.

Sería absurdo negar que hoy existen inmensa cantidad de personas que prescinden de todo lo que no sea material. Han abandonado las creencias tradicionales y se atienen sólo a la materia. A la ciencia, como ellos dicen.

Pero, como hemos dicho, los pueblos no pueden vivir sin una concepción religiosa, que les impida caer en los mayores errores; los ejemplos no están muy lejos. Por otra parte, necesitamos de los conocimientos puramente científicos por las necesidades de la vida social y económica.

Si mutilamos una de las enseñanzas habremos cometido un error de trascendencia, o en el progreso económico, o en la estabilidad de esa sociedad.

Y si la enseñanza hay que realizarla en la escuela primaria, limitada por tantas cosas, el peligro de desequilibrio será aún mayor.

No podemos dar conocimientos de tipo filosófico más que vinculados a la enseñanza de la religión. Y éstos tan sólo en muy pequeño grado.

Por otra parte, vamos a mostrarle las teorías científicas, pues no son necesarias para su futuro desarrollo técnico, de un modo demasiado esquemático para que pueda intuir el verdadero sentido de la afirmación científica, máxime cuando hay tantos hombres con estudios superiores que dan un valor absoluto a las teorías científicas, por falta de conocimientos filosóficos.

El pecado de la sociedad actual es el olvido de los estudios filosóficos. Como fue el pecado de las sociedades antiguas el recluírse exclusivamente en ellos. Ambos conocimientos del cosmos, el filosófico y el científico, son necesarios, uno para la estabilidad de la sociedad y de los principios eternos, y el otro para el progreso material, también insoslayable.

Así, después de sentados estos principios que deben regir la enseñanza, vamos a analizar la forma de no caer en ninguno de los dos extremos. Ni dejar a un lado la enseñanza de las ciencias, y con ella dar una idea al niño del concepto moderno del cosmos, ni, por otra parte, dar una falsa idea mecanicista de esos cosmos por desequilibrio entre los conceptos científicos y los religiosos, ya que los puramente filosóficos hemos de excluirlos.

La enseñanza de las ciencias en la escuela debe atender a los tres principios que enumerábamos al iniciar el trabajo:

1.º Darle un concepto del mundo en cuanto se refiere a los peligros que representa para su vida.

2.º Darle un concepto del mundo en cuanto al provecho que de él se puede sacar y, por tanto, conducente a un mejoramiento económico de la sociedad de que forma parte.

3.º Darle un concepto del mundo en cuanto a su necesidad de saber, de explicarse las cosas. Conducente a la estabilidad de los principios eternos inherentes a la naturaleza del hombre, de la misma sociedad, de que forma parte, y facilitarle el camino de su fin último.

Los dos primeros apartados se refieren más a los temas que hemos de tratar que a la forma de exponerlos.

Al responder al primer apartado hemos de darle conocimiento de sí mismo y de todos los peligros que pueden poner en peligro su existencia.

Esto se puede lograr de dos formas: 1.ª Hacer un programa que centre sobre este enunciado, o 2.ª, ordenar las asignaturas al modo tradicional, pero siempre teniendo en cuenta al tratar los temas la ne-

cesidad de conocerse y de conocer los peligros del mundo.

No discuto en absoluto el formar un programa centrado sobre el principio de defensa de los peligros. Estoy convencido de que lleva en sí mismo una razón para adoptarle, pero no lo he utilizado nunca.

Las razones que he tenido para ello han sido las siguientes:

1.ª Necesidad de un estudio concienzudo del programa elaborado, ya que muy fácilmente nos dejamos partes importantes sin explicar.

2.ª El creer que al niño se le deben presentar «esquemas» que vayan de acuerdo con la metodología de investigación. Y en ésta es imposible prescindir de la división de asignaturas. Si atendemos sólo a la «metodología pedagógica» daremos con mayor facilidad, es evidente, las ideas que queramos exponer, pero las ordenamos en un sistema caprichoso, que no responde a la división aceptada por la ciencia oficial. Esto puede traer dificultades más tarde.

Se objetará que es imposible en la escuela primaria ajustarse a las numerosas clasificaciones científicas. Evidentemente que no podemos dar todas, ni siquiera una parte importante, de las clasificaciones científicas. Pero lo que *no podemos hacer nunca es inventarnos* nosotros otras porque las encontremos más fáciles. He visto en algún libro escolar la división de mamíferos de esta forma: «Los que tienen uñas y los que tienen pezuñas». Esto es inadmisibles.

Podemos «saltarnos» todas las clasificaciones que queramos, pero las que demos que se ajusten a las normas establecidas. Tenemos que hacer lecciones que den una idea del cosmos, no divulgaciones sin sistema.

Los temas que aconseja el apartado primero que hemos establecido son los de Fisiología, Higiene, Zoología y Botánica.

Si el apartado primero se debe llevar sistemáticamente, el segundo con mucha mayor razón. Se trata de dar un conocimiento del mundo en el sentido de aprovechamiento.

Es verdaderamente difícil señalar no lo que vamos a estudiar, sino lo que vamos a eliminar. Es tan complejo hoy el mundo del trabajo que asusta el tener que limitar la enseñanza.

Estimamos imprescindibles pequeñas nociones de Física, máquinas simples, principios de hidráulica, óptica, conocimiento somero de la electricidad y hoy es imprescindible un conocimiento de la estructura del átomo. Esto último es de mucha mayor sencillez que lo que pareciera, quizá, a primera vista.

En Química tendremos que alinear en la lista de conocimientos una distinción entre metales y metaloides que sea clara, no vulgaridades de brillo y peso. Propugnamos la división por el polo a que van en la electrólisis. Con la aclaración de que unos tienen más carácter metálico que otros. Unas ligeras nociones de lo que es cuerpo simple, que ya ha sido fa-

alitado por el conocimiento del átomo, y cuerpo compuesto. Idea de lo que es símbolo de un cuerpo simple y fórmula en el cuerpo compuesto. No hacer más que darle una idea de que una fórmula expresa por letras el cuerpo de que está formado. Ejemplos simples de lo que es reacción química. Todo esto conducente a «entender», no a aprender. No pretendemos enseñar Química. Sencillamente, que no se asombre ante cosas sencillas.

Insertado como Física y como Química el concepto de calor y temperatura.

Naturalmente que nos habremos dejado temas importantes, pero no hemos pretendido un estudio sistemático de programación, ya que ello constituye otra cuestión.

Y hemos llegado al apartado tercero, que constituye el *leitmotiv* de mi trabajo.

Lo que más se relaciona con el anhelo de saber, en el niño, de curiosidad, no son precisamente las ciencias puramente descriptivas o mensurables. Lo que más preocupaciones nos ha proporcionado siempre, en nuestro tiempo de estudiantes, es el estudio de las ciencias naturales desde el punto de vista histórico. ¿Cómo sucedieron las cosas?

Por esta razón es quizá la Cosmología y la Geología, sobre todo la histórica, la que con más cuidado hay que preparar. La Física, la Química, se limitan a decir cómo son las cosas que están ahí, delante de nosotros. Son así o son de otro modo y nada más.

Centro en la Cosmología el mayor peligro.

Se suele describir el sistema solar, y hoy el universo lleno de Galaxias, como un algo perfecto, como un aparato de relojería que funciona de un modo perfecto. Se rige por unas leyes fijas y matemáticas inflexibles. Todo lo más que se hace, para prevenir una deformación de tipo «determinista» en el alumno, es señalarle la grandeza del Creador precisamente en la inmutabilidad de ese *inmenso aparato de relojería*.

Se procede al revés de los hechos. Se «insertan» los astros en una ley matemática, cuando la realidad es que hemos *inventado* la ley para explicar el hecho del movimiento de los astros. Hemos sido nosotros los que hemos visto «el aparato de relojería perfecto» en unos movimientos que existían ya. ¿Podemos afirmar que esto es así, que esto fue así siempre y que esto será así siempre?

Esto es lo que hemos de evitar a toda costa. Que el niño induzca de estas explicaciones una filosofía determinista, inexpressada, desde luego, pero operante.

Como medio más adecuado para evitar esto es el explicar la teoría que esté en vigor para comprender el fenómeno natural que se estudie en el momento, darla como el último escalón de otras que le precedieron y que han sido arrumbadas, al menos parcialmente. Dar las explicaciones de los fenómenos como lo que realmente son, un intento de explicación, no como una cosa demostrada y de rigor dogmático.

Esto no quita valor al descubrimiento científico.

Para mí se lo da de superación, de constante avance hacia una meta que es nada menos que la verdad.

Aparte de lo dicho, sirve para unir las distintas generaciones de científicos y quitar de la cabeza de los niños el prejuicio, muy arraigado, de que sólo los tiempos modernos son dignos de estima.

Si la teoría que explica los hechos no es única, se deben exponer, siempre en la medida que sea posible, las dos o más que intentan llegar al conocimiento de los hechos.

Con esto nos acercamos a un concepto implícito, pero claro, del valor de la afirmación científica, valor muy autorizado pero no absoluto.

De esta forma no se producirán dos cosas:

1.ª Un choque con las ideas tradicionales, que si bien le podemos evitar en la escuela es muy probable que se produzca cuando sea adulto, máxime que hay divulgaciones mal intencionadas de hechos científicos. Es preciso también limitar las afirmaciones tradicionales a su estricto sentido y no pretender derribar con argumentos religiosos teorías exclusivamente científicas.

2.ª Una concepción «rígida», que luego al rectificarse por las ciencias ciertos detalles choque con la nueva construcción. O se negará a aceptar lo nuevo, o negará toda autoridad a quien se lo enseñó. Tengamos en cuenta que estamos preparando a las generaciones del año 2000. Hay una distancia de más de cuarenta años entre lo que ahora enseñamos y la madurez de nuestros alumnos.

Como hemos indicado, hay que salvar las aparentes contradicciones entre la religión y la ciencia. Si nos limitamos a explicar la Historia Sagrada de un modo demasiado literal es evidente que se producirá el choque con la concepción científica.

Precisamente lo que ha ocurrido con la «teoría de la evolución». Una pequeña explicación, en la enseñanza de la Historia Sagrada, puede salvar muchas dificultades.

Pero hay todavía otros puntos de ataque a la desviación determinista. Para el determinismo las cosas pasan así porque *no pueden pasar de otro modo*.

Hay en el estudio de las ciencias naturales puntos, que yo llamo *excepciones providenciales*, que parecen señalar con el dedo que no todo es mecánica ciega.

No puedo hacer un repaso completo, por falta de espacio, de los puntos que he ido observando. El que más me ha llamado siempre la atención ha sido la excepción del agua en la ley de contracción y dilatación por efecto del calor. Si hubiera seguido la ley general, la vida en la Tierra sería imposible. Los mares serían un sólido bloque de hielo. Sin embargo, depende de una *pequeña cosa*. Un meta-isómero del agua, el  $H_4O_2$  alcanza su máxima concentración a los 3,8 grados centígrados. ¿Por qué no a otra temperatura?

Otra sería la formación de capas de ozono, de for-

ma providencial, para defender la vida de la acción de los rayos ultravioleta duros. Otra, la existencia de las zonas Van Allen. Demasiadas defensas para estar puestas por la «casualidad».

Un aspecto importantísimo de esta lucha contra el determinismo implícito que las ciencias pueden llevar a la conciencia del alumno es no tomar nunca las cosas con «aire de polémica». No vamos a combatir una cosa, una aberración existente. Vamos a evitar que se forme. Combatirla, polemizar sobre ella, es darle carta de naturaleza, reconocer su beligerancia.

Quedan algunos aspectos de la enseñanza de las ciencias en su papel de formador de una concepción

moderna del mundo, necesaria por todos los conceptos, que no pueden ser tratados por falta de espacio.

Destacaremos que deben ser relacionadas inmediatamente, dentro de lo posible, con las ciencias matemáticas. No hacerlo sería dar un concepto falso. Es precisamente la condición de poder ser medidos, pesados o de algún modo evaluados lo que les hace objeto del estudio científico a los hechos.

Y, para final, una observación. Se han tocado puntos que afectan a las creencias religiosas. Quizá por ignorancia, por falta de precisión en la expresión, por inadvertencia, se haya deslizado alguna afirmación que no esté de acuerdo con las enseñanzas de la Iglesia. En tal caso, dése por no escrita.

## LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y SU CONEXION CON LA INICIACION PROFESIONAL

Por JOSEFA YUSTE BLASCO

Maestra Nacional. Grupo Escolar Antiguo de Burriana (Castellón).

Estamos en los umbrales de una época transitoria de gigantesco avance científico al cual la Escuela no puede volver la espalda. Los maestros no podemos quedar anclados en los moldes de viejos textos cuyo contenido ya se quedó estrecho. Antes, por ejemplo, decíamos que la materia era la substancia que constituye todos los cuerpos del universo, y energía la causa, genéricamente considerada, que determina los fenómenos físicos o químicos (calor, luz, trabajo mecánico, electricidad...). Hoy se ha llegado a la conclusión de que todo, incluso la materia, no es otra cosa que energía. Igualmente estamos cansados de explicar que: «El metro es la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre», o también: «La distancia entre dos puntos de una barra de platino iridiado que se conserva en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas de París». Actualmente, en el mundo de los infinitesimales y de las distancias interestelares, cada vez más próximas, esa definición resulta inexacta por estar sujeta a variaciones. No sirve para los cálculos de la era atómica. Y hoy en el mundo científico es necesario tener en cuenta que «el metro es la longitud de onda de la raya naranja del espectro del gas noble criptón 86, multiplicado por la constante 1.650.763,63» (¡Nada más que eso!).

Es ésta una definición compleja y difícil de asimilar. Pero existe. Y aunque no se dé de momento en la escuela primaria no hay que descartar la posibilidad de que se haya de hacer referencia a ella en algún caso. Y como éstos, multitud de ejemplos pondrían de manifiesto la necesidad que de evolucionar tenemos los maestros.

La humanidad está, ya lo hemos dicho, en los umbrales de una era gigantescamente científica. Las ciencias, en los últimos años, han tomado un giro preeminente. Y no sin razón. Ya Ramón y Cajal decía que si se prescindiese de ellas el hombre volvería a su estado cavernícola.

En efecto. Hasta fines del siglo XVIII los descubrimientos más útiles no habían repercutido directa-

mente sobre la humanidad. Se viajaba poco y penosamente, casi igual que en tiempo de griegos y romanos. Desde el Renacimiento la mente humana no deja de investigar científicamente los secretos de la Naturaleza. Pero los hombres que se ocupan en estos estudios son, relativamente, escasos. La ciencia es algo así como un pasatiempo de curiosos.

Mas he aquí que esa curiosidad científica empieza a dar resultados prácticos y en pocos lustros el aspecto del mundo cambia: la máquina de vapor, el telégrafo y el teléfono, la electricidad, los motores de explosión... Unos descubrimientos traen otros y todos son de aplicación inmediata y revolucionaria. Se establecen los grandes principios de las ciencias naturales. Una vez dado el primer paso, los progresos se suceden rápidos. Hasta entonces todo el trabajo había sido producido por la energía muscular del hombre mismo o de los animales; ahora empieza la era del maquinismo y comienzan a explotarse las fuerzas colosales que existen en la Naturaleza.

Todas las ciencias naturales: la Zoología, la Botánica, la Fisiología, la Histología etc., son fundamentadas en el siglo XIX, y otras, tales como la Geología, la Paleontología, la Electrotecnia..., se crean por completo. Entre todas ellas, la de más asombrosos resultados y mayores progresos es la Química. A su desarrollo está íntimamente unido el avance industrial y mecánico, y el bienestar y aumento del nivel de vida actuales.

Pedagógicamente hemos de tener presente que la ciencia debe asociarse a la vida para inspirarla y dirigirla, y puesto que la función docente hoy tiene por misión esencial preparar la vida (antes se enseñaba, hoy se forma al alumno), cobra un primer plano la enseñanza de tal asignatura, bien entendido que las ciencias de la Naturaleza, racionalmente interpretadas en la escuela, nos llevan al estudio, sin salirnos de su campo, de casi todas las materias que se exigen en nuestros programas.

Lo mejor del estudio de las ciencias es que se pres-  
tan como ninguna otra disciplina para desarrollar el