

HAROLD G. MAC-MULLEN

F. 547

Cómo hacer la enseñanza de las ciencias más funcional

MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA

Comisión de Renovación Gradual
de la Enseñanza Secundaria.

~~\$5~~

SANTIAGO DE CHILE

1947

**MUSEO PEDAGOGICO
DE CHILE**

Adquirido.....

Donante Municip. ÑUÑO A.....

Fecha 29/9/78.....

Cómo hacer la enseñanza de las ciencias más funcional

La conveniencia de relacionar la enseñanza de las ciencias con los problemas de la vida cotidiana no es una idea nueva ni original; incluso los primeros programas de ciencias tomaban en cuenta el objetivo utilitario. Este objetivo se ha logrado hasta cierto punto; sin embargo, los propósitos y los programas de la enseñanza científica que fueron preparados para un período determinado siguen poniéndose en práctica hoy día, a pesar de que han cambiado las condiciones básicas que justificaban esos programas. Si consideramos el hecho de que la aplicación de los principios científicos modernos ha llevado a nuestra civilización al grado de perfeccionamiento que hoy tiene, comprenderemos la necesidad de dar mayor importancia a la enseñanza funcional de las ciencias. La ciencia del presente está íntimamente ligada con casi todas las instituciones y hábitos de vida. Los grandes cambios en la vida del hombre, y en su modo de pensar, sentir y actuar, pueden atribuirse a la aplicación de los resultados de la investigación científica. Es posible que en el futuro se realicen otros cambios deseables, pues sabemos que el hombre no aprovecha inmediatamente sino después de cierto tiempo, los descubrimientos que tienden a mejorar sus condiciones de vida. Esta demora puede atribuirse, en parte, a que el hombre se resiste a adoptar nuestras ideas o a cambiar la rutina establecida.

Otro factor lamentable es que muchos descubrimientos científicos se han aplicado en forma perversa, de modo que han contribuido a empeorar, en vez de mejorar, las condiciones de vida. La guerra, los procesos tecnológicos no controlados, el desarrollo de la industria sin consultar la conservación de los recursos naturales y humanos, son ejemplos de dicha perversión. Mediante el aprovechamiento de la actual facilidad de producción sería posible proporcionar alimento, habitación, vestuario y atención médica a muchas personas que actualmente carecen de ellos. El hecho de que tantas personas carezcan de estos elementos indispensables de vida revela dos fallas evidentes: que no hemos informado a la gente en forma adecuada con respecto al valor de los recientes descubrimientos científicos, y que no hemos creado en ellas el deseo de aplicar estos descubrimientos que les proporcionarían los elementos de primera necesidad.

Actualmente, los hombres de ciencia que hacen descubrimientos importantes se están preocupando más y más del uso que se hace de dichos descubrimientos. Muchos de ellos toman parte activa en la interpretación de los resultados de sus investigaciones, y sugieren métodos de aplicación de sus descubrimientos a las personas que no tienen conocimientos científicos. La necesidad de dar esta clase de instrucción se manifestó claramente a raíz del descubrimiento de la energía atómica y de su utilización en la guerra. Muchos investigadores se dan cuenta de que, a menos que se informe al público sobre el uso adecuado que debe darse a los descubrimientos y que se cree en ellos el deseo de usarlos en esta forma, corremos el riesgo de destruir totalmente la civilización compleja que la ciencia ha creado. Eminentemente hombres de ciencia están propulsando la el-

boración de planes educacionales en todo el mundo, como medio de asegurar el uso apropiado de dichos descubrimientos. Estos hombres de ciencia deben contar con la cooperación de los profesores para poder alcanzar su objetivo, o sea, para conseguir que la ciencia se aplique sólo a fines constructivos, y nó a los destructivos. Debido a su preparación, el profesor de ciencia está en una posición muy favorable para contribuir a la difusión del conocimiento científico y para insistir en que ese conocimiento se ponga en práctica en forma humanitaria y razonable. Es evidente que no podemos depender de la aplicación de las ciencias hecha exclusivamente por los políticos, los especialistas en ciencias políticas, los hombres de negocio y los profesores que no han recibido una preparación científica. Si es cierto que la responsabilidad social del individuo es, por lo menos en parte, proporcional a su comprensión del hombre y de la naturaleza, entonces debemos reconocer la responsabilidad que le cabe a la persona especialmente preparada para la enseñanza de las ciencias naturales. Si esta persona no acepta la responsabilidad de ayudar a los alumnos en la interpretación y aplicación de los conocimientos científicos que están adquiriendo en la escuela, el profesor será culpable en gran parte, de la mala interpretación de las ciencias y de su aplicación indebida.

Una de las mejores contribuciones que el profesor de ciencias puede hacer al perfeccionamiento de las condiciones de vida es la de dar a conocer a sus alumnos los métodos usados por los hombres de ciencia. La comprensión y aplicación de estos métodos permitirá el desarrollo del pensamiento crítico, y por ende, el desarrollo de un más alto nivel de vida. El método científico requiere absoluta integridad. La inescrupulosidad es incompatible con la ciencia, ya que un hombre de ciencias deshonesto se desacredita muy pronto debido al control constante a que está sometido su trabajo. El fraude y el engaño, el temor y la codicia, rasgos comunes en la conducta social del hombre, no tienen cabida en los métodos científicos ni en los informes sobre investigaciones científicas. El hombre de ciencias no está encasillado dentro de límites tradicionales. Para poder progresar en su trabajo científico, debe estar alerta a los cambios, pues reconoce que todos sus descubrimientos pueden ser modificados a medida que se van descubriendo nuevos hechos. Es así como el verdadero hombre de ciencias está siempre dispuesto a descartar las viejas teorías cuando las nuevas demuestran ser más útiles para el progreso del conocimiento científico. El hombre de ciencia debe ser tolerante. Sabe que la ciencia tiene carácter internacional. Personas de todos los países civilizados contribuyen constantemente al conocimiento y ningún país tiene el monopolio de la verdad. Los métodos usados por los investigadores al aplicar el pensamiento crítico a los problemas científicos se han aplicado con éxito a la resolución de problemas que están fuera del campo de la ciencia. Sin embargo, para hacer esto, es preciso haber tenido una preparación especial, no limitada exclusivamente al campo científico. Es conocido el hecho que los hombres de ciencia más eminentes no aplican estos métodos mentales a los problemas corrientes de la vida cotidiana, ni a los problemas nacionales o internacionales cuando se ven en la necesidad de resolverlos. Si queremos que se produzca esta transferencia del método científico a problemas de otra índole, debemos hacer que los alumnos apliquen este método a la resolución de problemas que no sean cien-

tíficos. "Los profesores deben ayudar constantemente a los alumnos a correlacionar sus experiencias científicas con sus actividades personales y sociales, y sólo así la enseñanza de las ciencias será funcional.

¿Cómo determinar las áreas de problemas que deben explorar los profesores chilenos con sus alumnos para hacer la enseñanza más funcional? Tal vez puedan determinarse mejor después de realizar un estudio cuidadoso de la localidad, del país y del mundo, para descubrir los problemas que deben afrontar y resolver los alumnos si desean llevar una vida mejor. Por varias razones es ésta una labor inmensa. En primer lugar, esos problemas no son estáticos; a medida que se resuelven unos, se presentan otros; constantemente surgen nuevos factores que hacen cambiar ciertos aspectos de los problemas existentes, porque vivimos en un mundo cambiante. Los problemas nacionales e internacionales cambian a medida que se pasa de la guerra a la paz; a medida que se hacen nuevos descubrimientos científicos, como lo prueban la bomba atómica y el intento de poner en práctica la guerra biológica. Incluso las condiciones locales cambian; aunque algunas localidades permanecen relativamente estables, durante un período largo de tiempo, otras, especialmente las comunidades altamente industrializadas, cambian rápidamente. Los condiciones nacionales e internacionales pueden cambiar rápidamente por los cambios de táctica política, por la abundancia o escasez de alimentos, por las huelgas, por el agotamiento de los recursos naturales, por el descubrimiento de nuevos recursos, por los cambios en la manufactura y distribución de productos, y por muchos otros factores. Constantemente debe el individuo adaptar su pensamiento a estos cambios, y formular los nuevos problemas que surgen. Esto no es tarea fácil; sin embargo, los hombres con preparación científica han aprendido a hacerlo en su campo y parece probable que se pueda dar a otros especialistas una preparación tal que, mediante el reconocimiento de la evolución constante, les dé flexibilidad de pensamiento.

Una de las áreas en que el profesor de ciencias puede contribuir ampliamente a que el alumno se conozca a sí mismo en relación con el medio en que vive es el área de salud. Para obtener resultados funcionales en la educación para la salud podemos dar un mínimo de información científica relacionada con vastos problemas de trascendencia personal y social. El conocimiento de ciertos hechos fisiológicos e higiénicos no constituye en sí garantía de que se los use en forma inteligente. Pero si estos hechos se enseñan en relación con problemas personales y comunales que han sido seleccionados conjuntamente por el profesor y los alumnos porque los consideran de importancia para la salud de cada uno, entonces sí que el conocimiento de estos hechos puede modificar favorablemente las actitudes y acciones de los jóvenes.

Algunos problemas de esta área se relacionan con los problemas sanitarios. Podrían incluirse los siguientes: ¿Es el agua potable del sector abundante y pura? ¿Son los servicios de alcantarillado y recolección de basura tan eficientes como para evitar enfermedades? ¿Es segura y limpia la forma de distribución de la leche y de otros alimentos? ¿Se descuidan las medidas para evitar la contaminación de ríos y canales de regadío con materias nocivas? ¿Se permite en las fábricas el uso de métodos industriales no sanitarios, perjudiciales tanto para la salud del obrero como para la del consumidor?

Estos son sólo algunos de los problemas de sanidad que los alumnos podrían estudiar inteligentemente para buscar respuestas científicas satisfactorias y luego intervenir personalmente o pedir la intervención del Estado si fuera necesario, en la solución de los problemas.

Otros problemas de salud que podrían explorarse en la clase de ciencias serían: ¿A qué se debe la alta mortalidad infantil en Chile? ¿Por qué tiene Chile un porcentaje tan alto de tuberculosos? ¿Por qué hay tanta desnutrición? ¿Cuáles son las enfermedades contagiosas más comunes y qué se puede hacer para prevenirlas? ¿Qué relación hay entre las enfermedades y la vivienda insalubre? ¿Qué parte corresponde al individuo y qué parte al Estado en la solución de estos problemas de salud? ¿A qué se debe el alto porcentaje de alcoholismo en Chile? ¿Cuáles son las supersticiones referentes a la salud, y cómo podrían destruirse? ¿Hay en Chile un número suficiente de médicos, técnicos, laboratoristas, enfermeras, terapeutas, con preparación científica? ¿Hay bastantes hospitales, clínicas y sanatorios? ¿Qué enfermedades pueden ser controladas por vacunas, inoculación, sueros? ¿Qué facilidades médicas existen para el enfermo de pocos recursos económicos?

Un estudio cuidadoso por los alumnos y el profesor descubrirá nuevos problemas de salud en la comunidad y en el país, que pueden ser agregados a esta lista.

Partiendo del estudio de problemas como los que se han sugerido en el área de salud, podría esperarse que los alumnos llegaran a formular ciertas generalizaciones que serían un juicio verbal respecto a la comprensión del problema que han tratado de resolver. La comprensión es un producto dinámico de aprendizaje que implica cambios importantes en la conducta del alumno. La habilidad de expresar una generalización se manifiesta en cambios de conducta, en la formación de nuevas actitudes, hábitos, y nuevos modos de acción. Algunas generalizaciones en el área de la salud que los alumnos podrían comprender después del estudio de estos problemas son:

La medicina preventiva ha sido y sigue siendo más eficaz que la medicina terapéutica.

En la mayoría de los casos es más fácil curar una enfermedad cuando se ha hecho el diagnóstico oportunamente y por una persona competente.

Las enfermedades contagiosas son originadas por algún virus o por micro-organismos específicos.

El control de una enfermedad infecciosa depende del conocimiento que se tenga de cómo se propaga la enfermedad y de las medidas preventivas y terapéuticas de que se disponga.

El régimen alimenticio tiene gran importancia en el crecimiento, en la energía física, en el estado de ánimo, en la salud y en la longevidad.

La salud física y mental dependen más bien de actitudes y hábitos adquiridos inteligentemente que de medidas terapéuticas.

Algunas supersticiones referentes a las causas de las enfermedades impiden el control inteligente de tales enfermedades.

Muchas drogas y métodos de tratamiento modernos contribuyen a hacer de la medicina una ciencia más exacta.

Otra área en que el profesor de ciencias puede encontrar problemas interesantes es la de conservación y utilización inteligente de los recursos naturales. Para mejorar el standard de vida en Chile, debe estudiarse la

forma de usar eficientemente los recursos naturales por los chilenos y para ellos. Debe estudiarse la forma cómo se utilizan actualmente la tierra, los minerales, combustibles y fuentes de energía, y cómo podrían utilizarse en el futuro. La Corporación de Fomento de la Producción y otros organismos fiscales están dispuestos a ayudar y a dar informaciones a los profesores y alumnos en esta materia. Algunos de los problemas que los preocupan son: Viviendas, Areas verdes, Reforestación, Regadío, Industrialización de la madera, Minería, Manufactura del Cobre, Maquinaria agrícola, Pesca, Petróleo, Inmigración, e Industrias varias. El conocimiento científico de estos problemas contribuirá enormemente a solucionarlos en buena forma.

Hé aquí algunas preguntas que podrían considerarse en la clase de ciencias respecto a la conservación y utilización de los recursos:

¿En qué forma se extraen y utilizan nuestros recursos mineros?

¿Se desperdician o utilizan en forma inadecuada nuestros recursos mineros?

¿Qué se ha hecho para la conservación y mejor utilización del agua en nuestras zonas áridas?

¿Estamos utilizando en forma adecuada nuestras fuentes de energía hidráulica?

¿Estamos destruyendo la flora y fauna silvestres sin tomar en cuenta las consecuencias que trae consigo tal destrucción?

¿Cómo podrían aprovecharse mejor los grandes bosques de la región austral de Chile?

¿Cómo podrían aprovecharse mejor nuestras tierras para producir mayor cantidad de alimentos sin que el suelo perdiera su fertilidad?

¿Es la erosión de los suelos un problema en Chile, y qué medidas se han tomado para evitarla?

¿Es necesaria o conveniente la reforestación de algunos de nuestros suelos?

¿Hay terrenos no explotados que podrían ser aprovechados para cultivos agrícolas?

¿Podríamos utilizar más tierras cultivables si se aprovechara mejor el agua de regadío?

¿Existen plantas que no se cultivan actualmente en Chile y que darían buenos resultados en nuestros campos?

¿Debería Chile utilizar en mayor escala sus recursos naturales mediante un aumento de la producción industrial?

Podrían incluirse las siguientes generalizaciones:

La aplicación de las ciencias ha hecho que el hombre consuma los recursos naturales de combustibles y suelos en forma más rápida de lo que son restituídos por los productos naturales.

Una gran cantidad de metales se usan en tal forma que ya no podrán ser aprovechados por las generaciones venideras.

El desarrollo de los productos sintéticos a base de materias primas inagotables puede ayudar a la conservación de los recursos naturales.

La forestación científica asegura una producción permanente de madera y contribuye a evitar la erosión de los suelos.

Una mayor eficiencia en la utilización de combustibles contribuye a la conservación de los recursos que tienden a agotarse.

En el futuro, la industria tendrá que usar otras fuentes de energía que no sean el carbón ni el petróleo.

El perfeccionamiento de los métodos de utilización de materias y control de los recursos naturales y de fuentes de energía tiende a elevar el standard de vida y a cambiar el ritmo de la vida.

Por medio de la aplicación de la ciencia a la agricultura, el hombre ha adquirido un mayor control sobre la vida animal y vegetal.

La investigación científica da al hombre un mayor control de la energía y de las materias primas.

El mayor control de energía y materias primas favorece la investigación científica.

El sol es prácticamente la fuente de toda la energía que utiliza el hombre.

La ciencia puede prestar grandes servicios en el área del consumidor, ya que los hechos y principios científicos pueden emplearse para dirigir las compras que todos los alumnos hacen o harán en el futuro. La compra de una casa, de alimentos, ropa, combustibles, medios de transporte o cualquier otro material o servicio, puede ser evaluado sobre la base de los datos aprendidos en clase de ciencias.

El alumno debe llegar a comprender que bajo las condiciones actuales ningún consumidor puede por sí solo proteger sus intereses. Las soluciones sociales de los problemas de los consumidores requieren una legislación apropiada, y una acción cooperativa de parte del grupo consumidor.

Hé aquí algunas preguntas que deben ser consideradas en esta área:

¿Hasta qué punto es esencial la utilización inteligente de los recursos naturales para la producción creciente y continuada de artículos de consumo?

¿Cómo pueden analizarse científicamente los alimentos, drogas y otros artículos de consumo?

¿Hasta qué punto es verídica la propaganda moderna, y cómo puede uno juzgar la bondad de los productos ofrecidos?

¿Qué leyes rigen la estandarización de productos?

¿Qué leyes regulan la leyenda impresa en las etiquetas de ciertos productos, y por qué fué necesario dictar esas leyes?

¿Son los productos sintéticos iguales o mejores que los productos naturales?

¿En qué forma pueden aplicarse los conocimientos científicos para aumentar el valor nutritivo de los alimentos?

Algunas de las generalizaciones en esta área serían:

Ha habido derroche de dinero y de capacidad productiva en artículos y servicios demasiado caros, inútiles y aun perjudiciales.

Pueden emplearse los conocimientos científicos para asegurar compras más satisfactorias y para conservar y utilizar mejor los artículos y servicios.

En el análisis y comparación de artículos de consumo deberían tomarse en cuenta, además del costo primitivo, los factores utilidad, duración, seguridad, y en algunos casos, el valor que estos artículos tienen para la salud.

Mediante el buen uso de los artículos de consumo se obtendrá el máximo de satisfacción de tales artículos.

Los análisis científicos contribuyen a mejorar la calidad de los artículos.

La mayoría de los consumidores invierten gran parte de sus entradas en alimentos, vestuario y vivienda.

El profesor de ciencias también puede ayudar al alumno a desarrollar un concepto racional y coherente del universo, y una sana filosofía de la vida, entendiéndolo por concepto del universo una actitud hacia el mundo que lo rodea, y por filosofía de la vida, las actitudes frente a sí mismo y a las demás personas. Una de las cosas que el profesor de ciencias puede hacer al respecto es demostrar que los métodos científicos son dignos de confianza. Ya que en algunos casos es prácticamente imposible obtener informaciones de primera mano sobre los problemas por resolver, los alumnos deben confiar en lo que sostienen las autoridades en la materia. La correcta evaluación de estas autoridades es, pues, un factor determinante en relación con lo que debe aceptarse o rechazarse. ¿Por qué aceptamos al hombre de ciencias como la suprema autoridad en el campo de las ciencias? En primer lugar, porque es el especialista del ramo; segundo, porque sus teorías permiten una previsión más segura de los hechos, y nos proporcionan medidas de control; tercero, porque sus métodos no son rígidos ni pretenden llegar a conclusiones infalibles, sino que consultan la posibilidad de perfeccionamiento y cambios. Por eso es preciso dar la debida importancia al problema de la evaluación de las autoridades, y a la aceptación o rechazo de sus conclusiones. El profesor de ciencias debe presentar los métodos y los descubrimientos científicos en forma objetiva, y debe estimular a los alumnos a proceder siempre con un criterio crítico uniforme al juzgar las distintas teorías.

El proceso de la evolución orgánica, enseñado e interpretado en forma adecuada, contribuye en alto grado a que los alumnos se formen un concepto racional y coherente del universo. Sería posible demostrar que existe una relación genética entre todos los organismos vivos; que las diferencias aparentes de las especies vivientes tienen una explicación lógica; que los diversos campos de la ciencia están proporcionando la evidencia necesaria para reforzar la teoría de la evolución orgánica. Las leyes de la herencia y su relación con la teoría de la evolución pueden servir para que los alumnos adquieran nociones más claras sobre cosmología. Las leyes físicas y químicas se cumplen en los seres vivos en la misma forma en que se cumplen fuera de ellos. Este hecho y la aplicación de las leyes pueden contribuir a la formación de un concepto más claro del universo. El concepto de universo puede incluir también la comprensión de la evolución del mundo físico.

La comprensión de las leyes físicas y de la forma como el hombre las ha formulado en juicios concisos que se refieren a las regularidades que ha descubierto en el mundo natural puede contribuir también a que el alumno comprenda las ciencias y amplíe su concepto del universo.

Si bien es cierto que cualquiera ciencia que el niño aprenda en la escuela afectará en algún grado su concepto incipiente del universo, no lo es menos que algunas nociones científicas lo afectarán más que otras.

Los problemas de esta área cubren un amplio campo de información científica. Cada rama de las ciencias tiene mucho que ofrecer al alumno

que está tratando de formarse un concepto claro del universo y de las relaciones que existen entre el universo y su persona.

Hé aquí algunos problemas:

¿Cómo formulan sus leyes los hombres de ciencia y por qué es necesario modificarlas a veces?

¿Cómo calculan los hombres de ciencia la edad de la tierra?

¿Por qué sostienen los investigadores que hay una relación entre todos los seres vivientes?

¿Cómo se explican los hombres de ciencia las grandes diferencias que existen entre las diversas clases de plantas y animales?

¿Cómo se formularon las leyes básicas de la genética y dónde se cumplen?

¿Cuáles son las leyes básicas que aplican los cosmólogos para explicar los fenómenos que se observan en el mundo físico?

Algunas de las generalizaciones que se refieren a esta área son:

El conocimiento progresa constantemente; la verdad es relativa, nunca absoluta.

Es posible clasificar las plantas y animales en grandes grupos de tal modo que las especies de cada grupo presenten semejanzas marcadas.

El concepto de evolución por selección natural nos permite explicarnos los hechos complejos del mundo orgánico sin tener que recurrir a agentes o propósitos externos.

Al estudiar la conducta, estructura o función de un organismo, los hombres de ciencia sostienen que lo que este organismo hace, es, o llega a ser, es el producto de factores genéticos y ambientales.

Se supone que las leyes físicas y químicas se cumplen dentro del organismo como se cumplen fuera de él.

Se sabe que miles de características en plantas y animales inferiores, y decenas de características en el hombre, obedecen a las leyes de la herencia.

Los cosmólogos han logrado presentar con éxito creciente todos los fenómenos que observan en el mundo físico resumidos en unas cuantas leyes descriptivas.

Todo lo que se sabe respecto al pasado y el presente de la tierra es compatible con la hipótesis de que las leyes físicas y químicas tienen una aplicación general.

La idea que el hombre tiene de la naturaleza y estructura del mundo externo cambia constantemente.

Todo objeto que pueda observarse y todas las partes observables de un objeto obedecen a las leyes fundamentales de la física.

La química se está transformando en una ciencia unitaria, con unas cuantas leyes generales en las cuales se resumen, en forma convencional, grupos cada vez más grandes de fenómenos.

Otra área en que existen problemas significativos para el alumno de ciencias es la que se refiere a sus relaciones cívico-sociales. Debido al aumento de la población y a la creciente institucionalización y fragmentación de la sociedad, producida por los cambios tecnológicos, el Estado ha tenido que asumir ciertas responsabilidades que antes correspondían al individuo o a grupos pequeños. Los servicios de salud pública, servicios

de policía, los problemas de movilización y transporte, problemas de la vivienda, y servicios de asistencia social del Estado, son ejemplos de la labor colectiva para el bienestar común que va desplazando a la labor personal que se realizaba en otros tiempos.

Para que los alumnos tengan experiencias en esta área será necesario buscar, no sólo en el colegio sino que también en la comunidad, actividades que tengan cierto significado social, que les permitan darse cuenta clara de sus responsabilidades sociales. Con la participación de la escuela en la vida de la comunidad se rompe la separación rígida entre las asignaturas. El profesor de ciencias se verá obligado a ponerse en contacto con sus colegas para la elaboración y realización de las actividades educativas. En los proyectos relativos a la comunidad, el aporte de las ciencias estará íntimamente ligado al de otras áreas de estudio.

Una de las mayores contribuciones del profesor de ciencias al proceso de aprendizaje consiste en enseñar a los alumnos a establecer juicios sensatos para solucionar controversias sobre planes o procedimientos en asuntos escolares o comunales. El profesor debe procurar que los alumnos comprendan, a) los factores que son esenciales para conducir una controversia en forma científica; b) cualquier aporte de las ciencias que pueda aplicarse a la situación dada; y c) las proyecciones más amplias del problema. Debe comprobarse la validez de las hipótesis básicas de la controversia; debe comprobarse la validez de los datos de los cuales se parte, y si fuera necesario, buscar nuevos datos relacionados con el problema. Además, debe dejarse bien en claro que la ciencia no tiene autoridad para formular juicios sobre interpretación de valores, sino que solamente puede referirse a los hechos observados.

Sea cual fuere el área de estudio, el profesor debe ayudar al alumno a formarse un concepto claro de la dependencia e inter-relaciones sociales de la ciencia.

Un estudio crítico de la escuela y de la comunidad sirve admirablemente para descubrir una serie de problemas en esta área. Los aspectos históricos, social, físico y tecnológico pueden estudiarse mediante la actividad correlacionada de todas las asignaturas. Los proyectos de mejoras en la comunidad que pueden resultar de este estudio crítico harán sentir al alumno la satisfacción de participar en actividades para el bien común.

Tratándose de alumnos mayores, es posible llevar los problemas cívico-sociales al terreno nacional o internacional. Pueden llegar a comprender las inter-relaciones que existen con personas de países lejanos que difieren en cuanto a idioma, costumbres y raza. Es una verdad innegable que el mundo moderno se está convirtiendo más y más en un grupo de pueblos que dependen unos de otros. Lo que sucede en un país puede tener graves consecuencias en otro país lejano. En los programas de ciencias para los alumnos más avanzados pueden incluirse, como parte importante, las consideraciones sobre el trabajo realizado por organizaciones culturales y científicas internacionales para el progreso de la cultura y para el mejoramiento de la salud y del standard de vida de los diferentes pueblos.

Hé aquí algunas preguntas que podrían formularse en esta área:

¿Tienen los pueblos civilizados menos libertad que los primitivos?

¿Qué responsabilidad tiene el individuo respecto a la salud de los demás?

¿Deben las autoridades asumir responsabilidades que anteriormente correspondían al individuo?

¿Hasta qué punto debería la investigación científica ser costeadada por instituciones fiscales?

¿Es efectivo que las organizaciones de sanidad, la medicina preventiva, la protección contra accidentes y otras instituciones de asistencia social contribuyen a la degeneración de la raza mediante la protección al débil, al incompetente y al inepto?

¿Es conveniente o posible que las naciones mantengan su independencia económica?

¿Es más ventajoso vivir en la ciudad que en el campo?

¿Qué efecto ha tenido el progreso de la ciencia sobre la cultura? ¿La ha acelerado o retardado?

¿Es conveniente reemplazar el trabajo del hombre por el trabajo de las máquinas?

¿Qué efecto ha tenido la aplicación de la ciencia en la distribución de la riqueza?

¿Ha llegado el conocimiento científico a modificar el concepto que el hombre tenía sobre el universo?

¿Tienen los alumnos derecho a poner en duda la autoridad del gobierno o de otras instituciones?

¿Podrían existir las ciudades sin la aplicación moderna de las ciencias?

¿Deberíamos detener por un tiempo las investigaciones científicas?

¿Tiene un país el derecho a controlar los descubrimientos científicos importantes?

¿Qué ventajas tiene el individuo que posee conocimientos científicos sobre el que no los posee?

¿Tiende la ciencia a restringir las libertades personales?

¿Puede la producción en masa que uniforma gustos y actividades llegar a ser un peligro para la individualidad?

¿Hasta qué punto y para quiénes mejora el standard de vida con el progreso en los métodos de utilización de materiales y control de recursos naturales?

¿Pueden resolverse los problemas cívico-sociales usando los métodos intelectuales de las ciencias?

¿Es deseable propender a una mayor uniformidad en la vida de todos los pueblos de la tierra?

¿Es deseable promover entre la gente una actitud más crítica de las tradiciones y creencias establecidas, a la vez que se estimula en ellas la tendencia a aceptar nuevas ideas?

¿Deberían ciertos organismos fiscales dar a los individuos información científica sobre los productos y servicios que se ofrecen en un mercado libre?

¿Cómo pueden distinguirse a los hombres de ciencia serios de los charlatanes?

¿Son capaces los individuos de todas las razas de adquirir actitudes científicas, analíticas, de crítica, de aceptación de nuevas ideas? ¿Es deseable esto?

¿Hay alguna raza humana superior a todas las otras?

¿Es aconsejable la mezcla de razas?

¿Es posible aprovechar los beneficios de la ciencia reflejados en la civilización actual sin aumentar la aplicación del poder destructivo de los inventos?

Algunas de las generalizaciones en el campo de las relaciones cívico-sociales serían:

La salud física del individuo está íntimamente relacionada con las actividades y el bienestar de otros individuos.

Es posible evitar ciertas enfermedades mediante el esfuerzo unido de la comunidad, si se cuida de tener suficiente agua potable pura; un buen servicio de alcantarillado y recolección de basuras; vacunación, inoculación; reglamentación de las viviendas, control de las drogas, etc. La vida y el trabajo en grupo permiten al hombre realizar trabajos que son demasiado grandes o difíciles para una sola persona.

El progreso de la ciencia, como el progreso de la civilización en general, depende de las ciudades.

La investigación científica depende del constante intercambio de ideas entre personas de las diferentes partes del mundo.

La divulgación de las técnicas científicas ha sacado a muchas personas del hogar para llevarlas a las fábricas.

El perfeccionamiento de los métodos de trabajo ha producido un aumento en el número de personas que se dedican a una profesión como la enseñanza, el arte, la música, la investigación, la medicina, la literatura, el baile, el teatro, en desmedro del número de personas que se dedican a la producción de alimentos, casas y vestuario.

La aplicación de las ciencias a los sistemas de propaganda ha hecho la propaganda más generalizada y eficaz.

El empleo del conocimiento científico y de sus métodos permite el control democrático de los cambios sociales.

Los cambios sociales no van a la par con los inventos tecnológicos.

Debido a la interdependencia que existe en todas las naciones, la guerra como medio de solucionar conflictos resulta cada vez más inútil y contraproducente.

Los estudios científicos del ser humano han demostrado que cada individuo es sui-generis.

Las relaciones entre los individuos de diferentes razas tienen una importancia creciente en la sociedad moderna.

A menudo hay mayores diferencias entre los individuos de una raza que entre los tipos representativos de dos razas diferentes con respecto a un rasgo determinado.

Cualquiera nación puede emplear la ciencia para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Por medio de la ciencia es posible conocer con bastante certeza muchos asuntos sobre los cuales todavía existen disputas y desacuerdos.

Un profesor de ciencias que desee elaborar un programa siguiendo los puntos que se sugieren en este artículo puede encontrar las siguientes preguntas de gran utilidad:

¿Qué resultados espero obtener de la enseñanza?

¿Influye la enseñanza en la conducta de mis alumnos?

¿Pueden mis alumnos realmente usar el método de las ciencias y aplicarlo a la vida diaria?

¿Les sirve a los alumnos la materia que les enseño para satisfacer sus necesidades y despertar su interés?

¿Les enseño en mis clases algo más de lo absolutamente indispensable para salir bien en una prueba de contenido de materia?

¿Empleo métodos que demuestran la eficacia de los procesos democráticos?

Algunos profesores de ciencias considerarán que estas sugerencias corresponden más bien a un programa de ciencias sociales. A ellos puede responderse que un profesor de ciencias es en primer lugar un ciudadano responsable; en segundo lugar, un profesor, y sólo en tercer lugar, un profesor de ciencias. Sería conveniente, tal vez, que asumiera en este mismo orden sus responsabilidades en la comunidad y en la escuela.

H. G. M.



MUSEO PEDAGOGICO DE CENLE
BIBLIOTECA PEDAGOGICA Y
DE DOCUMENTACION

