

Seminario de Química

LA QUÍMICA COMO PARTE FUNDAMENTAL EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ³

Edna Milena Capera Silva ³³

El concepto de medio ambiente es muy amplio, abarca tanto las sustancias materiales como los elementos sociológicos y axiológicos (Martínez, 2000). La Química como ciencia que tiene como objeto de estudio las sustancias, puede apoyar el análisis del medio ambiente, la disciplina de esta ciencia denominada Química Ambiental tiene por finalidad comprender, y por tanto sistematizar los datos ambientales según principios químicos (Raiswel, 1983).

Establece el modo en que el conjunto de conocimientos químicos, amplio y bien documentado, puede sentar las bases para explicar los procesos que ocurren en la Naturaleza, y el comportamiento de las sustancias existentes en el medio ambiente creadas por el hombre (Martínez, 2000). Esto significa que los procesos ambientales puedan ser descritos a partir de principios químicos.

Para explicitar este planteamiento, se hace un análisis de los conceptos químicos básicos, se continúa con la exposición de algunos de los factores químicos que pueden afectar la naturaleza. La razón fundamental es que los principios químicos proveen una descripción completa de la realidad y son interesantes desde el punto de vista humanístico aunque estén separados de los problemas que implica la contaminación ambiental. Sin embargo, la importancia práctica de estos principios gira, en efecto, en torno a los fenómenos químicos que se producen en el medio ambiente que influye en la vida del hombre (Martínez, 2000).

³ Ponencia presentada en el Seminario de Química.

³³ Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

En consecuencia, estos principios químicos se

utilizan para estudiar temas tales como la contaminación del aire, y del agua, las fuentes de energía, las labores agrícolas, el control de la población y la bioquímica de los procesos vitales.

La evolución de la química del medio ambiente ha tenido un proceso lento. Hace cien años la ignorancia de los ingenieros de minas causó lógicas consecuencias en la degradación de minerales expuestos a la acción de agentes atmosféricos. Los residuos sólidos de los minerales afectados teñían las rocas circundantes de múltiples tonos de azul, verde y ocre, y los componentes metálicos solubles eran drenados, provocando algunas veces efectos desastrosos en los ecosistemas acuáticos próximos. Ahora se sabe que estas aguas tóxicas, ricas en metales, resultan de la formación de sales metálicas solubles por la oxidación atmosférica de los minerales primitivos. Este proceso implica la interacción entre pequeñas partes de los tres principales componentes de la superficie terrestre: la corteza, la atmósfera y la hidrosfera (Dickson, 1985).

Durante muchos años los estudios científicos se han centrado en las interacciones a pequeña escala de estos tres componentes y son análogos a los del período de recolección de datos durante la evolución de la química, pero en la última década se han planteado muchas cuestiones importantes que requieren un amplio cambio de perspectiva. La expansión de la población humana y la producción industrial, han puesto de manifiesto que las condiciones químicas del medio ambiente no son infinitamente tolerables al cambio a una escala humana del tiempo (Raiswel, 1983).

La mayor parte de las amenazas del medio ambiente derivan de las sustancias nocivas que se producen, especialmente a causa de las actividades humanas, y sobre las que la Química, como ciencia de las sustancias, se ocupa de forma preferente. El aumento del consumo de carburantes fósiles, la deforestación, la obtención de importantes cantidades de cemento, conducen a un incremento de CO₂. Los procesos de tratamiento de carburantes, fugas en explotaciones mineras, distribución de gas natural, cría de ganado y cultivos intensivos aumentan las emisiones de metano, CH₄. Los clorofluorcarbonados CFC's se emplean en numerosas actividades, aunque su uso está disminuyendo. Las emisiones de NO₂



umentan debido al incremento del uso de abonos nitrogenados en la agricultura, los que al descomponerse generan este gas (Stephen, 1981). El aumento de la concentración de los gases nombrados, que son componentes naturales del aire, con excepción de los CFC's, son algunos de los responsables del incremento en la temperatura global que se denomina efecto invernadero.

Al quemar combustibles de baja calidad, que contienen azufre (en general son carbones o fracciones pesadas del petróleo), emiten óxidos de azufre. Las reacciones de combustión por reacción del oxígeno y nitrógeno del aire a temperaturas elevadas producen óxidos de nitrógeno. Los procesos de combustión son habitualmente usados, tanto a nivel doméstico (calefacciones), como a nivel industrial (obtención de energía eléctrica por vía térmica, combustiones en calderas). Estos procesos producen los óxidos antes mencionados los que ocasionan el aumento de la acidez en la lluvia, dando lugar al fenómeno conocido como lluvia ácida (Stephen, 1981).

El estudio de la transformación de sustancias semejantes es cometido propio de la Química. Las sustancias perjudiciales que sean transformadas en otros productos menos dañinos, pueden ser trasladadas de un medio a otro, por ejemplo, del aire al suelo, en el que dichos componentes se hallen en mutua interacción. La depuración del aire, la protección de las aguas y la conservación del suelo están sujetos a una idéntica problemática, lo que puede ser indicio de un tratamiento conjunto del problema (Leithe, 1981).

Desde el punto de vista de la química es factible el análisis del medio ambiente. como ya se había mencionado, en orden a la determinación de los productos nocivos que en él aparecen, de las transformaciones químicas que en él tienen lugar y de la existencia de sustancias naturales inofensivas para la conservación de la vida.

La química ha permitido al hombre la fabricación de sustancias nuevas, desconocidas hasta ahora. Aumenta día a día, el número de nuevos compuestos que, en muchos casos, no se sabe si son nocivos, de alguna forma, para el medio ambiente. Muchas veces, su carácter se pone de manifiesto hasta después de una prolongada utilización (Leithe, 1981).

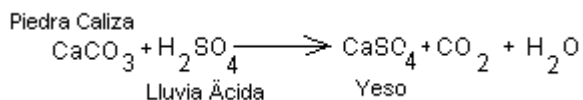
Otras sustancias contaminantes se obtienen por reacciones químicas con el aire. Tal es el caso de los CFC's que por su gran estabilidad no sólo contribuyen al efecto invernadero, sino que son capaces de difundirse hasta la estratosfera donde, al verse sometidos a radiaciones energéticas, liberan un átomo de cloro que es el que actúa como catalizador de la reacción de destrucción de ozono. De hecho se estima que solo un átomo de cloro es capaz de destruir del orden de 100.000 moléculas de ozono (Orozco,2000).

Por otro lado como consecuencia del arrastre de diversas sustancias: componentes naturales del aire, partículas sólidas y debido fundamentalmente a la disolución del dióxido de carbono en el agua lluvia, ésta tiene una ligera acidez que oscila entre valores de 5,5 -5,7 unidades de pH (Stephen, 1981).

Se ha medido el grado de acidez del agua lluvia en zonas donde existía una elevada concentración de ciertos contaminantes y se ha reportado que su pH es mucho más bajo de lo normal, de hecho algunas llegan a tener pH del orden de 4,2 -4,3, lo que indica un grado de acidez muy alto, esto es lo que conocemos con el nombre de lluvia ácida (Orozco, 2000), de la cual anteriormente se dieron algunas causas.

La lluvia ácida induce multitud de efectos nocivos tanto sobre los ecosistemas como sobre otros materiales inorgánicos: Aumenta la acidez de las aguas de ríos y lagos; produciéndose la lixiviación de nutrientes importantes para las plantas, tales como el calcio, y movilizándose metales tóxicos, tales como el cadmio, níquel, manganeso, plomo, mercurio, que de ésta forma se introducen también en las corrientes de agua. La vegetación expuesta directamente a la lluvia ácida sufre no sólo las consecuencias del deterioro del suelo, sino también un daño directo que puede llegar a ocasionar incluso la muerte de muchas especies.

El patrimonio construido con piedra caliza experimenta también muchos daños, dado que se produce la siguiente reacción química, proceso co-



es decir se transforma en yeso, y éste es disuelto por el agua con mucha mayor facilidad y además, al tener un volumen mayor, actúa como una cuña provocando el desmoronamiento de la piedra (Stephen, 1981)

Además de los mencionados efectos, se producen sustancias nocivas en las contaminaciones orgánicas de las aguas, provocando, por un lado, la formación de generadores de enfermedades, cuando las aguas se utilizan en la alimentación, y por otro, la eliminación del oxígeno imprescindible para la subsistencia de otros organismos (Leithe, 1981).

El garantizar la cantidad y la calidad de la reserva de agua disponible es, por tanto, una tarea de gran importancia para la protección del medio ambiente.

La contaminación de las aguas producida por la actividad humana puede clasificarse tanto por su procedencia como por su composición química. Por su procedencia pueden distinguirse las aguas residuales domésticas e industriales, si bien la composición química de estas dos fuentes de impurezas se hacen cada día más parecidas (Leithe, 1981). Mientras que antiguamente las aguas residuales domésticas estaban contaminadas preferentemente por residuos fecales y de la cocina, hoy en día se le añaden continuamente más productos de la industria química, concretamente, detergentes, cosméticos e insecticidas. Las aguas residuales industriales contienen muchos elementos que aparecen en las aguas domésticas junto a los residuos fecales y de las cocinas de los comedores de las fábricas, también otros elementos de origen natural, por ejemplo de la industria de conservas, del cuero, del papel y de la preparación de productos alimenticios, así como sustancias de origen sintético y composición semejante, por ejemplo, alcoholes de pequeña masa molecular y ácidos grasos para la producción de materias primas en la industria de las fibras artificiales (Stephen, 1981).

La contaminación causada por la agricultura se caracteriza no tanto por sus componentes especiales como por las cantidades y concentraciones en las que éstos aparecen ocasionalmente. A esta categoría de contaminación corresponden el agua de las letrinas, restos de insecticidas así como abonos comerciales que en el caso de ser usados en exceso son arrastrados por el agua del suelo.

Desde los saberes químicos, la comunidad de especialistas estaría en condiciones de asumir un importante papel en la gran tarea de proteger el medio ambiente. En primer lugar, permite analizar el contenido cualitativo y cuantitativo de productos extraños y perjudiciales, tanto en el aire como en el agua y en el suelo, dictaminando respecto a sus peligros. Por otra parte, se puede determinar su origen tanto en la naturaleza, como en el ámbito doméstico, industrial o del tráfico rodante, aportando soluciones y medios para su reducción (Leithe, 1981).

La acción conjunta de químicos y técnicos ofrece las mayores posibilidades de éxito en el análisis y en la disminución de contaminaciones debidas a los residuos vertidos tanto a la atmósfera como a la hidrosfera.

Pero estas soluciones no pueden ser solamente tecnológicas. El desafío ambiental supone un reto a los valores de la sociedad contemporánea ya que esos valores, que sustentan las decisiones humanas, están en la raíz de la llamada crisis ambiental, que enmarca todos los aspectos de contaminación ambiental como los ya citados. En este contexto, la Química en la educación ambiental tiene un importante papel que jugar a la hora de afrontar este desafío, promoviendo un aprendizaje innovador caracterizado por la anticipación que permita no sólo comprender, sino también implicarse en aquello que se quiere entender (Martínez, 2000).

En muchos aspectos del tema referente a la protección del medio ambiente, resulta inapreciable la colaboración conjunta de científicos: químicos: médicos, biólogos y analistas pueden ser fundamentales en la localización de soluciones a problemas concretos.

Asimismo, los aportes de criterios técnicos puede ser decisiva en la planificación, construcción y explotación de instalaciones industriales no contaminantes. Por último, la labor de los medios legales y políticos es imprescindible para la elaboración de una legislación adecuada a al protección del medio ambiente y su puesta en práctica (Leithe, 1981).

Finalmente, la propuesta de este trabajo es una invitación a que aparte de los medios científicos, técnicos y políticos anteriormente expuestos, los problemas de la protección del medio ambiente han de exigir también la colaboración de toda la población, a base de la correspondiente información (alfabetización científica y tecnológica),



que ha de darse especialmente en los centros escolares como parte conjunta de la planeación curricular en la cual la Educación Ambiental por medio de la química familiarice a amplios sectores de la población con las características de las sustancias presentes en el medio ambiente, de la contaminación del aire, del agua y del suelo con productos nocivos, de las formas de enrarecimiento y alteración de estos medios y de su repercusión en los diferentes ambientes en los que se desenvuelve la existencia de los seres humanos.

BIBLIOGRAFÍA

DICKSON, T. R. 1985, Química un enfoque ambiental. Editorial Reverte. Madrid- España.

LEITHE, W. 1981 La Química y la protección del medio ambiente. Editorial Paraninfo. España.

MARTINEZ H, J. 2000 Fundamentos de la Educación Ambiental. www.unesco.org/manual.

OROZCO B, C. 2000. La atmósfera. www.unesco.org/manual.

RAISWELL, R. 1983. Química Ambiental. Editorial Omega. Barcelona- España.

STEPHEN STOKER, H. 1981. Química Ambiental. Editorial Blumé. España .

ESPERE EL No. 35 DE...



LA FÍSICA EN EL HOLOGRAMA*

Luis Eduardo Gutiérrez S.**

Presentación

Se pretende dar una explicación del fenómeno de la holografía desde el punto de vista físico con base en teorías científicas (específicamente la de la luz) que son aceptadas por la comunidad científica y que permiten entender el fenómeno mismo y por el cual la holografía puede ser contextualizada en la realidad, es decir; la holografía puede explicarse y entenderse de modo que encaje en un contexto científico validado por todos.

Esta visión se asume partiendo de la base de que la teoría de la luz y sus implicaciones, tienen validez incuestionable en los procesos que se observan en el estudio de la holografía y que permiten describir este fenómeno satisfactoriamente.

El principio en que se basa la holografía, que permite apreciar la relación entre las diversas partes de una escena u objeto, fue ideado por el ingeniero húngaro Dennis Gabor en 1947, mientras trabajaba en sus experimentos físicos en Escocia, y concibió la posibilidad de hacer uso de luz semicoherente para reconstruir la imagen original de un objeto.

Pero debido, a que en aquella época no se disponía de una fuente luminosa adecuada para este propósito, ya que no se había desarrollado el láser ni tampoco se disponía de una emulsión de alta calidad para las placas fotográficas, su intento por realizar un holograma ideal no resultó. Pero sus experimentos probaron que su teoría era realizable.

Las bases de la teoría de la holografía descritas por Gabor fueron objeto de profundos estudios. Charles H Townes, junto con Arthur L Schawlow publicaron, en 1958, un artículo sobre los rayos infrarrojos y los máseres ópticos en donde se demostraba como, con ciertos materiales, era posible producir luz coherente.

* Trabajo presentado en el Seminario de Química. Mayo 2001

** Estudiante del Departamento de Física de la U.P.N.