



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

UNA PROPUESTA METODOLOGICA FUNDAMENTADA  
PARA EL CURSO DE QUIMICA I EN EL CCH.



T E S I S  
EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
Q U I M I C A  
P R E S E N T A:  
MARIA GUADALUPE CERVANTES OLIVARES

México. D. F.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis amadísimos  
Juan Carlos y Pili*

JURADO

PRESIDENTE	PROFR. IGNACIO RODRIGUEZ ROBLES
VOCAL	PROFRA. GISELA HERNANDEZ MILLAN
SECRETARIO	PROFRA. PILAR MONTAGUT BOSQUE
1er SUPLENTE	PROFRA. ELIZABETH NIETO CALLEJA
2do SUPLENTE	PROFR. HORACIO GARCIA FERNANDEZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

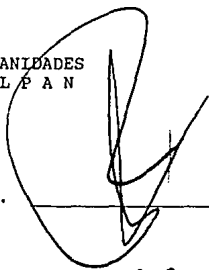
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
P L A N T E L N A U C A L P A N

ASESOR DEL TEMA :


PROFR. IGNACIO RODRIGUEZ ROBLES.

SUSTENTANTE :

MARIA GUADALUPE CERVANTES OLIVARES.



---



## INDICE

INTRODUCCION

MARCO REFERENCIAL

LA ESCUELA  
TEORIA DE LA RESISTENCIA

CAPITULO I

LA FUNCION DE LA EDUCACION  
EL CARACTER SOCIAL DE LA EDUCACION  
DIFERENTES CONCEPCIONES DE HOMBRE Y SOCIEDAD

CAPITULO II

LA EDUCACION EN MEXICO

CAPITULO III

EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

CAPITULO IV

LA FUNCION DEL BACHILLERATO EN EL CCH  
UNA PROPUESTA METODOLOGICA

## CAPITULO V

### ACERCA DE LOS CONTENIDOS

NUEVO ENFOQUE PARA EL CURSO DE QUIMICA EN EL CCH  
SUGERENCIAS ACERCA DE LA FORMA DE ABORDAR LOS  
CONTENIDOS DE LAS DOS PRIMERAS UNIDADES PROPUESTAS PARA  
EL PRIMER SEMESTRE.

A) AGUA: ORIGEN Y FUENTE DE VIDA.

B) AIRE: EL MAR DE GASES EN QUE VIVIMOS.

## BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

Es un hecho que los docentes del área de ciencias naturales tenemos una formación en la que se ha descuidado el aspecto social en general, esto nos impide acercarnos a la reflexión y comprensión de algunos factores que inciden en problemas a los que nos enfrentamos en nuestra labor diaria y que nos causan sentimiento de insatisfacción por los resultados observados al final de los cursos a pesar de intentar resolverlos de distintos modos.

Con la intención de fundamentar una propuesta metodológica acorde a los principios y Filosofía del Colegio, se tratan en los primeros capítulos algunos aspectos generales de la educación como fenómeno social para sugerir finalmente una forma de abordar los contenidos para el primer curso de Química de la propuesta que la comisión para la revisión del plan de estudios del Bachillerato del CCH del Area de Ciencias Experimentales presentó recientemente.

## MARCO REFERENCIAL

A través de la historia, las formas de educación han cambiado de acuerdo a la estructura de los diferentes tipos de sociedad e ideología que las sustentan. Así, en las gens primitivas la educación estaba a cargo de la familia. En ella, el niño aprendía por imitación del adulto toda forma encaminada a la satisfacción de sus más apremiantes necesidades. Más tarde, en el caso de la sociedad oriental, la idea de hombre era sumamente adusta, por lo que se le educaba dentro de estrictas normas religiosas. En cambio, en la griega y la romana, se estableció que debía de disfrutarse la vida; se educaba por consiguiente, acorde a las ciencias y las artes.

Posteriormente, con el surgimiento de la propiedad privada y con ella de las clases sociales, el saber y la cultura se tornan privativos de la clase poseedora de los medios de producción; mismos que se utilizaron para preservar su dominio; situación que prevaleció, como puede observarse, en las distintas sociedades, inclusive hasta muy entrada la sociedad burguesa, ya que aún en la Francia revolucionaria, los hijos de los trabajadores no tuvieron acceso a la educación.

### LA ESCUELA

La escuela como institución surge en Atenas hacia el año 600 ANE. En ella se enseña a leer y escribir, se instruye a los hijos de los nobles en la literatura y la filosofía, y se sostiene el trabajo esclavo para permitir bienestar a las clases dirigentes y poder cultivarse.

En la Edad Media, la educación de la nobleza era obligadamente en palacio; impartida por un preceptor cuya función principal era enseñar el culto del dios protector de los nobles. Siervos y vasallos asistían a la escuela parroquial donde el sistema filosófico era la escolástica (Dios, principio y fin de todas las



cosas), en la que se sostuvo que el hombre debía soportar una vida de sufrimiento para poder gozar de la gloria eterna después de la muerte.

Con el ascenso de la burguesía en el Renacimiento se prioriza la educación en las ciencias y las artes. Entonces, verdaderos pedagogos preparan a los hijos de los burgueses para entrar a la Universidad.

Para el siglo XVIII, con las ideas de los grandes pensadores de la Revolución Francesa, la escuela burguesa busca la influencia de los enciclopedistas. En esta época empieza a funcionar la escuela pública. Sin embargo, a pesar del lema de la Revolución Francesa de "igualdad para todos", las masas explotadas permanecieron al margen de la educación.

Durante el imperio napoleónico, los fines de la educación se precisaron con mayor claridad al instruirse a los hijos de los nobles para dirigir y administrar a la sociedad y con ello alejar el posible peligro de que la emergente burguesía amenazara su permanencia. Desde ese momento se hizo conciente la tarea de mantener alejadas del saber a las clases explotadas.

Para fines del siglo se tenía claro que la educación debía incluir, como aspecto fundamental, el reafirmar la soberanía del Estado sobre el conjunto de la sociedad civil; por lo que la educación pública debía estar a su cargo, y fungiría como un importante instrumento de dominio ideológico.

Con el desarrollo tecnológico se reafirman los valores de eficiencia y productividad de la sociedad burguesa, negando aún más, la naturaleza humana y reduciendo su creatividad al máximo. En este contexto, la escuela se convierte en instrumento abierto de vasallaje, y deja de lado todo objetivo de impulsar la creatividad multidimensional, intrínseca de la naturaleza humana.<sup>1</sup>

Todo lo anterior nos lleva a buscar una explicación de las relaciones existentes entre la escuela y la sociedad. En este sentido, hay múltiples y diversos análisis que

intentan establecerlas. Sin embargo, una buena parte de las discusiones se centran en torno a la afirmación de que la escuela puede constituir un instrumento que sirva para eliminar las desigualdades existentes; critica que, de extraerse del contexto en donde están ubicados educandos y educadores, da por resultado análisis parciales. <sup>2</sup>

Al respecto, Henry Giroux <sup>3</sup> propone una clasificación de las teorías sobre la Sociología de la Educación, en la que sitúa a los teóricos de ésta en tres corrientes diferentes:

a) Los liberales (neopositivistas), afirman que la escuela es una institución que permite la movilidad social. Considera que el éxito en la función escolar es producto del mérito personal; capaz de acabar con las desigualdades sociales al dar a todos las mismas oportunidades y, principalmente, que la educación y la cultura tienen carácter científico y totalmente neutro. Esta corriente, aún con cierta vigencia, es la primera que aparece históricamente.

b) Los teóricos de la reproducción corriente marxista), insisten en que la escuela reproduce la ideología, las formas de conocimiento y la distribución de habilidades necesarias para la reproducción de la desigualdad social del trabajo, lo que no deja posibilidad de acción; y

c) Los teóricos de la resistencia (marxistas) que consideran la escuela como institución con relativa autonomía, como lugar de contradicciones y como espacio para la oposición que, de algún modo, impida el funcionamiento perfecto para los intereses materiales e ideológicos de la clase dominante.

Estos últimos contemplan a las escuelas como instituciones con cierto grado de autonomía, en las que pueden darse cambios que, no necesariamente, concuerden con los intereses de la clase en el poder y representen ventajas para las clases dominadas, de tal modo que les permita desarrollar su capacidad crítica y presentar alternativas frente a lo establecido.

PALACIOS, J. La Cuestión Escolar. Ed. Laí. Barcelona 1978.

GIROUX, H. Teoría de la Reproducción y la Resistencia en la Nueva Sociología de la Educación. Un análisis crítico. Cuadernos Políticos No. 44 Ed. Era. México. 1985.

## TEORIA DE LA RESISTENCIA

Es importante señalar que dentro de esta teoría no se oculta el carácter de clase de la educación escolarizada, ni se culpa del fracaso escolar a los que en realidad son víctimas, es decir, los alumnos. Al analizar los problemas educativos no los relacionan únicamente con las características genéticas de los estudiantes, con su falta de interés, sus deficiencias culturales, su impreparación o con la incompetencia de los profesores y los problemas de carácter técnico <sup>4</sup>. Se ocupan de analizar el papel de la escuela como reproductora de la estructura burguesa, el control social y el reflejo de las luchas sociales en su seno.

Al referirse a la desigualdad no hablan únicamente de desigualdad económica, sino de origen social y de todo el comportamiento cultural que la acompaña: un saber hacer, saber decir, un modo de pensar, una forma determinada de hablar, es decir, una cultura.

Consideran que en toda sociedad de clases, la dominación toma relevancia; la clase dominante intenta representarla de cualquier modo. Para ello necesita imponer hegemónicamente sus intereses de clase. Su proyecto debe ser el "proyecto de la sociedad", asimismo, su cultura pasa a ser "la cultura oficial".

Sin embargo, en las épocas de crisis económica, en las que surge el descontento por parte de la clase oprimida,

CATAÑO C.S., CERVANTES O.G., VALDES G.O. La influencia de la enseñanza de la química en la formación del Bachiller. Foro Universitario No. 26 México. 1983.

el proceso de concientización se da de manera rápida, produciendo grandes movilizaciones. Así, dentro de una sociedad de clases, la escuela como parte de la superestructura puede reflejar la lucha contra la explotación en un campo de combate en el que se enfrentan las fuerzas antagónicas: progresistas y conservadoras, o bien, reproducir un modo de producción determinado por medio de la socialización.

La legitimación se alcanza, no siempre como una imposición por la fuerza, sino a través de la ideologización sutil, presentada como algo natural, que penetra en lo más íntimo de la conciencia, que al ser reforzada por todas las instituciones del Estado (escuela, gobierno, iglesia, etc.) , resulta difícil, no imposible, liberarse de esta falsa conciencia.

La "Teoría de la Resistencia" representa un gran avance, pues intenta encontrar una relación dialéctica entre los elementos escolares y los sociales. Desde otro ángulo, muestra como los estudiantes viven el "fracaso escolar", señalando con esto el camino para instrumentar una nueva pedagogía alternativa. No clasifica ésta el comportamiento de oposición como disfunciones o desadaptaciones, ubicándolo únicamente en el terreno psicológico sino que lo traslada también al terreno de la política y la Sociología; explicándolo como una reacción ante la resistencia moral y política.

No ve la dominación como algo unilateral, estático y total; ni concibe, por ende, a profesores y alumnos como meros receptores pasivos de la educación dominante. Subraya la necesidad de explicar a profundidad la forma en que la gente común responde a la dominación, inmersos en su experiencia cotidiana. Considera que existe una currícula oculta, además de la explícita; y que los cambios favorables en la educación se deben a los conflictos entre las clases y no a la concesión de las autoridades escolares. Los temas de que se ocupa son: la intencionalidad, la conciencia, el significado del sentido común y la naturaleza del comportamiento de oposición. Asimismo, da a los educadores la oportunidad de vincular

las cuestiones políticas con su vida individual al tratar de comprender la mediación, la reproducción y la resistencia ante el poder.

El concepto de "resistencia" es una construcción teórica e ideológica valiosa, que proporciona una perspectiva importante para el análisis de la relación entre escuela y sociedad.

Giroux <sup>5</sup> da algunos lineamientos para el desarrollo de esta naciente teoría, que resume de la siguiente forma: "la base para una nueva pedagogía radical debe obtenerse de un elaborado entendimiento teórico de los modos, como el poder, la resistencia y la intervención humana; pueden convertirse en elementos centrales en la lucha por el pensamiento y el aprendizaje crítico... Las escuelas no van a cambiar a la sociedad, pero podemos crear en ellas reductos de resistencia que proporcionen modelos pedagógicos para nuevas formas de aprendizaje y de relaciones sociales; formas que pueden ser usadas en otras esferas involucradas más directamente en la nueva moralidad y un nuevo punto de vista sobre la justicia social".

Coincido con Giroux, en el sentido de que al discutir la resistencia se hace necesario analizar su naturaleza dialéctica y tomar en cuenta las diferencias de raza, edad y sexo frente a ella; así como dar su justo valor político a la resistencia abierta.

Es igualmente indispensable comprender la forma en que la dominación llega hasta la estructura de la personalidad de los estudiantes de las clases dominadas; en el sentido de inculcarles un sentimiento de inferioridad a través de la ideologización. Es decir, en la escuela se generan las personas aptas para garantizar la continuidad del sistema, por medio de mecanismos ocultos de alienación que aparecen como coincidencias o infortunios.

En este contexto, los intelectuales y en nuestro caso particular, los docentes tienen un papel primordial dentro de la escuela ya que son ellos quienes se encargan de asumir la función de "agentes de hegemonía"; su actividad social consiste en la

producción y transmisión de ideas, imágenes y representaciones, papel de suma importancia que debe ser concientizado.

Por consiguiente, es necesario que el profesor decida el rol que quiere jugar; inclinarse a la defensa de los intereses de la clase dominada, o reproducir fielmente el sistema social existente.

## CAPITULO I

### LA FUNCION DE LA EDUCACION

Como se mencionó, algunos autores sostienen que la función principal de la educación es formar personas concientes y creativas capaces de contribuir a la solución de los problemas que aquejan a la sociedad. <sup>6</sup> Sin embargo, a la hora de interpretar estas cuestiones se puede ver claramente que distintas corrientes tienen finalmente concepciones diferentes.

Existen numerosos análisis que intentan establecer la relación entre el sistema educativo y el contexto económico, político y social; en los que se vierten múltiples puntos de vista sobre la forma en que incide uno sobre el otro. Sin embargo, la problemática en este campo es tan amplia y compleja que las soluciones que se propongan deben darse en el terreno científico, tanto en el aspecto de la conceptualización de los fines de la educación, como en el pedagógico; sin olvidar que existen factores de gran importancia que determinan el proceso educativo, los cuales no siempre son explícitos, poseen un carácter político-social y que si es considerado por los teóricos de la resistencia.

### EL CARACTER SOCIAL DE LA EDUCACION

Al constituirse la educación como un hecho perfectamente vinculado con la sociedad, debe considerársele no solo como un fin, sino como un factor decisivo de la definición de las

Zemelman, H. Conocimiento y sujetos sociales. Contribución al estudio del Presente. Colegio de México. 1987.

estructuras y los cambios sociales.

Actualmente, estamos lejos de conocer y comprender todas las relaciones existentes entre la escuela y la sociedad. Para comprender el hecho educativo no sólo es necesario ubicarlo en el marco de la historia y la sociedad, sino identificar los diferentes elementos que lo constituyen, explicar la relación entre ellos, y determinar la importancia que tienen.

Por otro lado, es necesario no perder de vista que detrás de todo concepto sobre la educación se esconde, necesariamente, una idea de lo que es la sociedad y del papel que en ella juegan las personas; por lo que es vital aclarar el punto de vista con que se traten estas cuestiones:

#### DIFERENTES CONCEPCIONES DE HOMBRE Y SOCIEDAD

Al recorrer la historia de la humanidad encontramos que los conceptos de hombre y sociedad han ido cambiando de acuerdo con la etapa y el tipo de sociedad correspondiente. Por ejemplo, los hombres primitivos daban una explicación mágica a todos los acontecimientos de su vida cotidiana; con el surgimiento de las religiones se intenta explicar tanto los fenómenos naturales como las diferencias y entre los hombres y su situación en general por la voluntad de una o varias divinidades; años más tarde se desarrollan las explicaciones filosófico-idealistas.

Durante el Renacimiento se empieza a separar la ciencia de la tutela de la filosofía y la religión, siendo las llamadas Ciencias Naturales las que primero sufrieron este proceso. Sin embargo, no se concibió división entre éstas y las sociales. Más tarde, con el avance espectacular de las Ciencias Físico-naturales se produce una fractura entre éstas y las que Kant llamó del espíritu <sup>7</sup>. Para algunos autores es cuando por primera vez se percibe tal división.

La filosofía kantiana pretendió realizar dentro de las Ciencias Sociales las mismas transformaciones que logró Copérnico

Berger, R. y Luchmann I. La construcción social de la realidad, Amorroutu Editores, Buenos Aires, 1976.

en las Naturales, esto es, desplazar al hombre del centro del Universo. Sin embargo, contrariamente a sus pretensiones, ni Kant, ni Hegel ni los neo-hegelianos pudieron salir del terreno de la filosofía especulativa e idealista.

Respecto a lo anterior Marx sostiene: " lo que a ninguno de ellos se le ocurrió fue confrontar la filosofía con la realidad material " 8.

Dicho modelo idealista sigue vigente y se caracteriza por dar primacía a la actividad mental, abstracta, sobre la práctica concreta dentro de la realidad objetiva.

Como ya se mencionó, es a partir del Renacimiento que se empiezan a separar las Ciencias Naturales de la religión y de la metafísica; surgiendo nuevos modelos que intentan "explicar" la realidad, entre los que se encuentra el Modelo Mecanicista, planteando que el sujeto cognocente es un elemento pasivo que capta la realidad a través de sus sentidos. Si bien este modelo representó un avance en la época en que surgió, tiene grandes limitaciones, ya que su práctica científica se reduce a la experiencia sensible que sólo permite conocer aspectos superficiales de la realidad.

Al trasladarse este modelo al campo de la filosofía dá origen al Materialismo Metafísico, que influye a las escuelas francesas hasta el siglo XVIII <sup>9</sup> .

En esta época, Augusto Comte, creador de las Ciencias Sociales y del término sociología, según muchos autores, retoma algunos de los supuestos del materialismo mecanicista para aplicarlos en su filosofía positiva <sup>10</sup> .

El pretender utilizar en ciencias sociales la misma metodología de las ciencias naturales, demuestra la incomprensión de la diferencia entre el comportamiento de la naturaleza y la sociedad, al no tomar en cuenta el carácter

Civera, M. El marxismo, UTHEA, México, 1963.

Snyder, G. Escuela, Clase y Lucha de Clases, Editorial Alberto Corazón, Madrid, 1978.

Blanchel Robert: El método experimental y la filosofía de la ciencia. México. 1978.



específico de la última; especificidad que descansa esencialmente en su carácter histórico que la hace transitoria y susceptible de ser transformada por la acción de los hombres. Situación que se niega al plantear que la sociedad está regida por leyes naturales inmutables.

El dar por hecho la inmutabilidad de la sociedad y el estado positivo como el punto más alto en el desarrollo de la inteligencia humana, coloca a Comte como ideólogo de la sociedad capitalista. El desarrollo del positivismo coincide, pues, con el del capitalismo; sin embargo, el positivismo no es un fenómeno propio del siglo XIX; en la actualidad corrientes neopositivistas tienen una gran influencia en las Ciencias Sociales universitarias.

En el desarrollo del positivismo al hacer cuestionamientos sobre el significado de la sociedad, se reduce su concepción al de organismo vivo; aparecen los términos de estructura y función que dan origen a la escuela estructural funcionalista la cual acepta cambios dentro de la sociedad, pero sólo en caso de una disfunción y con el fin de restablecer su funcionalidad, no conciben a la sociedad como un todo integrado; sólo entienden los cambios provocados por los factores externos y, por tanto, no tienen en cuenta el conflicto social.

Dentro de las ciencias sociales, las corrientes positivistas, estructural-funcionalistas e idealistas se han dedicado a la justificación del sistema imperante <sup>11</sup>.

La práctica de las Ciencias Sociales "oficiales" tiene como estrategia fundamental la fragmentación del todo social y, aunque permite conocer parte de la realidad, este conocimiento resulta poco profundo, lo cual lleva, por ejemplo, a enmascarar las causas o la raíz de los problemas sociales y obstaculizar su posibilidad de solución.

En la actualidad, los grupos o clases revolucionarias se muestran interesados en comprender a fondo la esencia de la

sociedad en aras de su transformación.

Difícil es que un científico pueda despojarse totalmente de su ideología; sin embargo, parece ser que determinados tipos de ellas permiten mayor objetividad que otras, principalmente en función de sus intereses particulares.

Marx, interesado en conocer el acontecer social, desarrolló una teoría en la que dejó al descubierto la esencia de la sociedad capitalista. Se menciona en ella que la historia del hombre comienza cuando éste fabrica sus instrumentos de producción; que los cambios en la sociedad se deben al diferente tipo de propiedad de dichos instrumentos y que ésta, a su vez, determina el modo de producción y las relaciones sociales. De este modo, toda la vida social está determinada por la estructura económica, ya que las actividades de toda índole que realizan los hombres están destinadas a conservar la vida y a satisfacer sus necesidades. Dicho de otra forma, la actividad social humana tiene que estar acorde con el modo de producción; esto es, no puede contradecir a la estructura económica. Y si llega a existir esta contradicción, se produce una revolución social.

Respecto a la existencia de las clases sociales en diversos modos de producción, Marx aclara que solo existen clases sociales en aquellos modos en los que existe propiedad privada de los medios de producción y/o agentes de ésta, y en los que las relaciones se organizan en torno a un mecanismo fundamental de explotación. Por tanto, las clases sociales se determinan en función de la relación que los individuos tienen con los medios de producción (poseedores o no poseedores). Plantea, igualmente, que las clases sociales tienen diferentes intereses; por lo que son antagónicas y, por ende, la historia de la humanidad no es más que la historia de la lucha de clases.<sup>12</sup>

Marx y Engels son los creadores de la concepción materialista de la historia y de la naturaleza, abordada con un punto de vista dialéctico. Es materialista, porque resuelve el problema

<sup>1</sup> Cueva, A. La Concepción Marxista de las clases Sociales, Serie: Estudios. México, 1980.

fundamental de la filosofía, dando primacía a la materia sobre la idea y al ser sobre la conciencia; y dialéctica, porque no considera al mundo y a la sociedad como algo acabado e inmutable, sino como un conjunto de procesos, como materia sujeta a desarrollo continuo 13.

El materialismo dialéctico se opone al mecanicismo porque plantea la interacción entre el objeto de conocimiento y el sujeto cognoscente, y no considera al sujeto como agente pasivo y receptivo; igualmente es opuesto al idealismo, al considerar al sujeto como creador de la realidad.

La sociedad capitalista es (para el materialismo dialéctico) el producto del desarrollo histórico de antiguas formaciones sociales y el punto de partida de otra nueva y mas avanzada sociedad . Es decir, es el estado de un movimiento histórico alcanzado en la presente época, válido transitoriamente y destinado a ser substituido por otro a través de una revolucion social.

En cada etapa histórica se encuentra el concepto que de hombre y su función dentro de la sociedad tienen las distintas clases sociales. Por considerar al materialismo dialéctico como la teoría con mayor grado de objetividad dentro del campo de las Ciencias Sociales, se le toma como marco teórico en la realización de este trabajo.

## CAPITULO II

### LA EDUCACION EN MEXICO

Como ya se dijo, el hecho educativo es sumamente complejo y multifacético, por lo que para entender la problemática de nuestro país en este campo es necesario empezar por un estudio contextual de su evolución. Su desarrollo está estrechamente ligado a los

Cueva, op. cit.

acontecimientos políticos y sociales que han determinado su historia. 14

Como todos sabemos, nuestra nación se formó al fundirse dos razas; hecho que se manifiesta principalmente en la cultura, aunque posteriormente haya sido y esté siendo modificada por la influencia recibida de otros países.

Pretender analizar la educación en México durante la época prehispánica, conduciría a hablar de una gama muy amplia de concepciones que abordan el tema; y nos encontraríamos con que estas ideas no son del dominio general, ya que las instituciones precoloniales y las fuentes que permitirían describirla fueron destruidas. Sin embargo, pueden mencionarse algunos aspectos generales:

Los mexicas, un pueblo sumamente religioso y que ejercía dominio militar y económico sobre otras tribus, imponía una educación rígida; encaminada a formar hombres rectos, con sentido de la obligación dentro de un sistema institucionalizado.

Al consumarse la conquista, los colonizadores establecieron en Nueva España uno de los principales centros de control de sus dominios en América. Así, España transplantó al nuevo mundo sus propias estructuras. En el terreno cultural, la promesa que presentaban los territorios conquistados, en todo sentido, provocó la inmigración de gran cantidad de españoles dedicados a diferentes actividades; entre ellos, se encontraban frailes y seglares que se propusieron la tarea de impulsar la actividad cultural.

De esta forma, la vida cultural y la educación estuvieron controladas, desde su inicio, por la iglesia romana, en común acuerdo con la corona española, para cumplir con los objetivos educativos y culturales que se tenían fijados, para el desarrollo de la Nueva España, desde la península.

La labor educativa se llevó a cabo a cabo, básicamente, de dos formas: la dirigida a los indígenas, ideada en la evangelización; lo que facilitaba el sometimiento y justificaba, desde el punto de vista de la Iglesia Católica, la conquista. Y, la que se brindaba a

los peninsulares, criollos y mestizos, muy semejante a la que se impartía en España.

Las diferencias sociales entre los habitantes de la Nueva España no permitieron un desarrollo uniforme en el ámbito cultural. Así, cada una de las instituciones que se generaron guardaban características específicas de acuerdo con su ubicación y el tipo de estudiantes que a ella acudían. En este sentido, la Universidad respondió a una cultura urbana, con la necesidad de formar letrados y asegurar la continuidad de la cultura española.

En el caso de la carrera eclesiástica, ésta significó factor de movilidad social para unos cuantos aunque la educación no estuvo vedada oficialmente a los indios, fueron muy pocos los que tuvieron acceso a ella.

Franciscanos, agustinos, dominicos y jesuitas fueron quienes principalmente se encargaron del control de la educación. Los jesuitas, con gran influencia en el nivel medio y superior, contaban, para fines del siglo XVI, con gran cantidad de colegios mayores que constituyeron una verdadera fuerza educativa dentro del México colonial, por contar con metodologías innovadoras para ese tiempo.

A lo largo del siglo XVII, los jesuitas fueron los principales educadores de la aristocracia y de la clase media.

Poco después, se presentó un cambio en la política. Con el objetivo de fortalecer al Estado se limitaron los privilegios al clero, lo que provocó manifestaciones de protesta por parte de los órdenes, destacándose los jesuitas, quienes fueron expulsados; interrumpiéndose así su labor educativa en la colonia y su influencia cultural.

En síntesis, la educación pública durante este periodo fue únicamente un instrumento complementario de dominación; que en aras de conservar el orden establecido trajo como consecuencia el atraso, al no permitir dentro de las instituciones educativas la modernización, por el temor a la influencia de nuevas ideas que pudieran cuestionar la estructura social.

Sobre la situación de los profesores durante esta etapa, se dice: <sup>15</sup> "Si bien estaban mal pagados -como siempre, en todo tiempo y lugar-, gozaban de una categoría social envidiable y de prerrogativas especiales según avanzaban en la categoría universitaria. Todos estaban exentos de la jurisdicción de los tribunales normales y de los pagos de tributo; tenían derecho a vacaciones anuales entre septiembre y octubre (ampliables a treinta días más) y podían confiar su cátedra a un sustituto los dos meses últimos de cada año. Del mal pago se consolaban con el derecho de usar las togas, birretes, becas y demás insignias que les correspondían", y con la esperanza de jubilarse después de veinte años continuos de cátedra, lo que significaba una prerrogativa verdaderamente excepcional para el tiempo. El jubilado recibía sueldo y honores, y continuaba ocupando su lugar dentro y fuera de la Universidad.

A fines del siglo XVIII, con los cambios económicos y la implantación del libre comercio, la colonia experimentó un auge espectacular. De tal forma que los habitantes de las ciudades pudieron practicar un intercambio cultural, aunque para ese tiempo todavía la mayor parte de la población indígena no hablaba español. Estas ideas repercutieron de forma sensible en el pensamiento de los intelectuales mexicanos que se preparaban fuera de la influencia del clero, y provocaron el surgimiento de lo que se conoció como la "Ilustración Mexicana", cuyos precursores impulsaban el desarrollo científico y el humanismo, inaugurándose así nuevas instituciones educativas de ciencias y artes que contribuyeron a la formación de la clase media ó intelectual que permitió la renovación cultural; sólo interrumpida por el movimiento de independencia, y que, en cierta forma, fue su impulsora.

Durante la Guerra de Independencia, la educación institucionalizada se mantuvo en una crisis completa, en esa época,

se intentó sin éxito utilizar a la Universidad, para conciliar la lucha entre criollos, mestizos y peninsulares.

En el México independiente, la dispersión política provocada entre 1821 y 1867 por la implementación de cinco constituciones, dos imperios, dos regímenes federales y dos centralistas, dos invasiones extranjeras y la pérdida de parte importante de su territorio, se vio reflejada en el sistema educativo, que aunada a las limitaciones económicas, impidieron un avance.

Durante el Gobierno de Valentín Gómez Farías (1833) se instauró una reforma educativa cuyas principales metas fueron ofrecer una educación independiente de la iglesia; lo que condujo al cierre de la Universidad por considerarla intransformable y ser heredera de toda la ideología del régimen colonial; así como a la creación de una Dirección General de Instrucción Pública, misma que en seis planteles de educación superior perseguía rescatar de la iglesia el control ideológico.

En esa Dirección se propuso como objetivo del Estado el impulso de la educación nacional con nuevos conceptos y, aunque las reformas no consiguieron su objetivo, sirvieron de base para delinear el contenido educacional incluido en la Constitución del 57. La Universidad, durante este periodo de agitación, fue utilizada como bandera política entre conservadores y liberales, sufriendo múltiples cierres y aperturas.

Con el triunfo de la Revolución de Ayutla y el consecuente arribo del Partido Liberal al gobierno, comienza una etapa de renovación en todo el país, encaminada a consolidar la hegemonía para éste grupo. En el terreno educativo queda asentada como una garantía constitucional la libertad de enseñanza, aunque sólo a nivel declarativo, ya que no se consuma; pues al parecer los liberales renunciaron a la posibilidad de tener a su cargo la Dirección de Instrucción Pública, quizá para esperar tiempos mejores y dar cabida a otros grupos, con el fin de no generar conflictos que pudieran desestabilizar al gobierno. Sin embargo, a pesar de la tolerancia con la Iglesia, esta no hizo esperar su

protesta y provocó que el presidente Ignacio Comonfort <sup>16</sup> derogara la Constitución del 57 y convocara a un nuevo Congreso.

Después de la guerra de Tres Años, los liberales abrieron una etapa de transformaciones en el país que culminó en 1859, al expedirse los principales lineamientos de la reforma; en los que quedó planteada, de manera definitiva, la separación del Estado y la Iglesia.

Con el triunfo de la República, surge la necesidad de consolidar en el poder al grupo liberal progresista, siendo necesaria una escuela que sirviera de instrumento al Estado; con este propósito, Gabino Barreda, intenta adaptar la doctrina de Comte <sup>17</sup> .

Las condiciones sociales de México, plasmadas en la Ley Orgánica de la Instrucción Pública se dieron durante el gobierno de Benito Juárez. Se instituye, entonces, la Escuela Elemental, gratuita, obligatoria y con base en la filosofía positivista. Se crea en este contexto la Nacional Preparatoria por medio de la ley educativa de 1867, llamada "Escuela de la Reforma", que intentaría unificar los estudios que abarcaran las llamadas ciencias positivas y difundiría las ideas liberales en la sociedad mexicana.

Si bien las Leyes de Reforma mejoraron la situación de un sector de la población (burguesía y clase media) y permitieron un avance en la educación al liberarla de la influencia de los conservadores, no representó avance alguno para campesinos y clases desposeídas las que continuaron sin derecho, tanto en la educación como en el ascenso económico y social.

Durante los primeros años del gobierno porfirista, considerado defensor de los ideales liberales, no sólo se mantuvo a la educación sin cambios que representasen avance en la clase popular; sino que en esta etapa la corriente liberal se transformó en conservadora, trayendo como consecuencia la dictadura. El objetivo principal fue mantener los privilegios conseguidos mediante el control social y económico, apoyados con la explotación del

Valdés, C.O. Op. Cit. p. 29.

Valdés C, O., Op. Cit. p. 29.



indígena, el campesino y el obrero despolitizado.

En el campo económico, el porfiriato entrega la nación a los intereses extranjeros, soslayando el desarrollo de la economía y la solución de los problemas nacionales. En esta época, se observa una pérdida de la conciencia nacionalista al provocarse el afrancesamiento de la burguesía mexicana, la cual desarrolla un espíritu imitativo de las sociedades europeas.

Aunque una de las principales metas de la Reforma fue el consolidar la nación y que la educación jugara en ella un papel importante, no fue posible alcanzarla.

El Ministro de Instrucción Pública, Joaquín Baranda, durante el gobierno de Porfirio Díaz, contempló la posibilidad de uniformar el sistema educativo y extenderlo a los medios rurales, señalando indispensable la libertad de enseñanza. Por su parte, Justo Sierra, el principal ideólogo, liberal y positivista, se opuso a la uniformación de la Escuela Primaria. De tal suerte que se permitió, durante esta época, un avance mucho mayor en la educación impartida por el clero, al dar completa libertad para educarse en materia religiosa, al tiempo que se restringía la educación pública.

Ante el terrible control social y la sobreexplotación surgió en el seno de la dictadura una generación que enfrentó al porfirismo, fundó el Partido Liberal y se encaminó hacia una reforma social.

Fue hasta 1916, durante el Congreso Constituyente Primario, que el presidente Venustiano Carranza entregó una propuesta de reformas a la Constitución del 57; en la que se encontraban algunos artículos referentes a la educación pública. De ellos, el más debatido, sin duda, fue el tercero, donde se encontraban inmersos tres principios fundamentales: plena libertad de enseñanza, laicidad exclusiva para los establecimientos oficiales y gratuidad para la enseñanza primaria pública.

Se ha sostenido, desde entonces, a la educación como uno de los "renglones prioritarios" en el proyecto de los "gobiernos revolucionarios"; mencionándolo como factor importante para el

desarrollo nacional y la mejoría individual. Sin embargo, las mejoras obtenidas se encuentran en el sector de la burguesía y no sirven para eliminar las condiciones de miseria en las que vivía el pueblo en la época de la dictadura. Con dicha política cultural estos gobiernos lograron legitimar el nuevo orden, estableciendo y disciplinando el impulso revolucionario de las masas, integrándolas a los proyectos del Estado.

Las transformaciones en la estructura escolar durante los primeros gobiernos post revolucionarios se centraron en la escuela primaria, sobre todo, en la rural; aunque presentaron serias deficiencias, pues en ellas sólo se enseñaba a hablar, leer y escribir español; sirviendo esto para proyectar a estos gobiernos como auténticamente revolucionarios.

Durante el gobierno de Plutarco Elías Calles (1926) se sentaron las bases para la acumulación capitalista; el discurso político se radicalizó por la necesidad de canalizar las inquietudes populares en el terreno ideológico. Dentro del campo educativo, se dieron ciertos avances al continuar con la reestructuración del sistema educacional, al fundarse gran cantidad de escuelas rurales, incluyendo las normales.

Por la inconformidad de los campesinos surge la necesidad de crear centrales agrícolas y rurales; igualmente se reorganizan y fundan escuelas secundarias de educación técnica, con el fin de contar con la mano de obra requerida para el desarrollo del capitalismo. Se editan textos de bajo costo, <sup>18</sup> se mejoran las condiciones del magisterio y se concede la autonomía a la Universidad, durante el gobierno de Emilio Portes Gil en 1929.

Ante la creciente insatisfacción de las masas, que a pesar del paso de varios gobiernos "revolucionarios" no consiguen mejorar, el gobierno de Lázaro Cárdenas realiza una serie de concesiones que permiten consolidar una base social de apoyo al régimen. Así, la educación queda en manos del Estado y se instituye la "educación socialista".

Este tipo de educación se dio únicamente a nivel declarativo, ya que existieron muchas confusiones teóricas al proclamarla en un país bajo un sistema capitalista. Sin embargo, se presentó como un medio que serviría para preparar las conciencias que enfrentarían el advenimiento de una sociedad nacionalista, en la que con el tiempo desaparecerían, supuestamente, las clases sociales.

La idea de la "escuela socialista" en los términos planteados, obtuvo el consenso de diversos sectores de la burguesía, de la clase media y de los obreros, no obstante la confusión en su fundamento teórico; pero, se desarrolla en un conflicto constante con los sectores conservadores que predominan entre el campesinado, generando una lucha entre el Estado y las organizaciones católicas que esgrimen la libertad de enseñanza plasmada en la Constitución de 1857.

Al mismo tiempo, en el terreno ideológico se exalta el nacionalismo, la imagen del obrero y del campesino, según el proyecto populista de una sociedad conformada por trabajadores.

Para sustentar su ideología radical-popular, el gobierno realiza mejoras en el terreno educativo: se fundan escuelas para hijos de trabajadores, internados indígenas y se reorganiza la Educación Superior Técnica al fundarse el Instituto Politécnico Nacional, en el año de 1937 durante el gobierno de Lázaro Cárdenas.

En el periodo de Manuel Avila Camacho (1940-46), surge una contradicción entre los compromisos del gobierno con las clases populares y la necesidad del desarrollo capitalista, que se observaba en el vecino país del norte y permeaba la burguesía mexicana. El gobierno responde con carácter reaccionario y restringe las concesiones hechas a las masas en el periodo anterior, al conceder facilidades a los inversionistas nacionales y extranjeros. Incrementa el control social, restringe la autodeterminación y, al mismo tiempo, concilia con los grupos conservadores.

El cambio en la política económica y social del gobierno hace necesario un ajuste en el terreno ideológico para eliminar las contradicciones entre las clases. La explicación que se da a la

situación económica es el atraso y la incapacidad productiva de las clases desposeídas.

En este contexto, la escuela pasa a ocupar un lugar especial; se impulsa la idea de que ésta constituye un instrumento de superación personal y por ende, colectivo; concepción que desde esa época es difundida.

En cuanto a la estructura del sistema escolar, en los siguientes años presenta una expansión provocada por el crecimiento demográfico. Con el fin de paliar este problema y de mantener la coexistencia pacífica con los clérigos, se da de nuevo la oportunidad a la Iglesia en la tarea educativa.

Situación muy semejante persiste hasta fines de los sesenta. En el período del régimen de Miguel Alemán, con el "auge económico" se da un fuerte impulso a la inversión industrial; con lo que la planta productiva se incrementa sensiblemente y empieza a importar tecnología con el consecuente requerimiento de mano de obra calificada.

El crecimiento en la educación media superior en los años siguientes resulta explosiva y amenaza con ser incontrolable. Durante el gobierno de Adolfo Ruiz Cortines, se dio el movimiento estudiantil de 1958 en demanda de educación superior; por lo que se ve obligado a seguir incrementando la inscripción, destinando más recursos a este nivel y a la educación en general.

Los conflictos estudiantiles entre 1957 y 1960 obligan al sistema a una apertura en el campo educativo. Sin embargo, el discurso oficial en éste y otros aspectos empieza a agotarse a finales de los sesenta; provocando el descontento entre la clase media intelectual urbana.

El punto más alto del desacuerdo con el gobierno se manifiesta en el movimiento del "68", que sale del ámbito estudiantil y debido a la inconformidad generalizada (ejemplos de resistencia), logra gran simpatía entre la población. Sus repercusiones son tan amplias que el gobierno, ante la posibilidad de un estallido social violento, lo reprime brutalmente.

Poco después, desde su campaña electoral, Luis Echeverría promete una reestructuración completa del sistema educativo intentando ganarse la confianza de los intelectuales. Una vez instalado en el gobierno aumenta, de manera considerable, el subsidio para la educación, especialmente para el nivel superior. Así, entre 1970 y 1975 se incrementa el subsidio a las universidades hasta 7 veces y su inscripción en un 122%.

Sin embargo, la reforma educativa no constituye un plan coherente, implementado por el gobierno con algún objetivo definido; sino más bien como una renovación de las promesas con un cariz populista, en un afán por cambiar su desgastado discurso.

El crecimiento desarticulado dio lugar a gran número de egresados, lo que constituyó un nuevo problema que se intentó resolver con la creación de un enorme aparato burocrático estatal con el fin de absorberlos.

Ante la situación heredada, el gobierno de José López Portillo se encontró ante la disyuntiva de cumplir con las promesas de "educación para el pueblo" o cumplir con la burguesía hegemónica frente a la crisis financiera que se presentaba a nivel nacional. En ese sentido, se optó por canalizar recursos a las actividades productivas, restringiendo el gasto social; pero, no obstante la disminución de recursos para proteger la imagen del Estado, se continuó manejando la utopía de la educación como medio de "mejoramiento personal".

Con el llamado "boom" petrolero y las perspectivas halagüeñas de la venta del energético se dio un endeudamiento que permitió la utilización de mayores recursos para la educación, especialmente la superior; sin abandonar el subsidio a la burguesía y el intento por resarcir el deterioro salarial. Sin embargo, el entusiasmo y la idea de la administración de la abundancia habían de durar poco, ya que a mediados de 1981 los precios del petróleo sufren una drástica baja por lo que la economía nacional empieza a entrar en una severa crisis.

Han surgido, desde entonces, uno tras otro, nuevos planes económicos sin que se haya logrado sacar al país de la profunda

crisis en la que se debate.

Los planes de reconversión capitalista igualmente se reflejan en el seno del sistema escolar, traduciéndose en austeridad y autoritarismo, aunque siga apareciendo como renglón prioritario dentro de los planes del gobierno. Esta disminución, sin embargo, no se aplica con la misma intensidad para todas las instituciones. A las que aplican los planes educativos impulsados por la autoridad, se les trata con benevolencia, y a las que se oponen se les castiga, utilizando el presupuesto como medio de presión, como fue el caso de la Universidad Autónoma de Guerrero.

El carácter autoritario de la reconversión se puede apreciar en el Plan Nacional de Desarrollo entre 1982-1983 y en el proyecto de revolución educativa implementada por el Secretario de Educación Pública, Jesús Reyes Heróles, en 1983, mismo que quedó inconcluso con su deceso.

En ambos documentos se puede percibir el discurso despótico que utilizan las autoridades educativas y el gobierno, cuando hablan de la obligación que tienen las instituciones de Educación Superior de responder a los requerimientos del sistema productivo y sin atender las demandas presupuestales que requieren.

Como vemos, la situación actual en la educación mexicana no resulta nada halagüeña; la crisis económica ha provocado una baja, en términos reales, del presupuesto para la educación, y la pretendida "revolución educativa" ha sido únicamente un espejismo.

Desde 1976, los gobiernos se han visto presionados a seguir los lineamientos del Fondo Monetario Internacional, aumentando de esta forma la dependencia económica e ideológica del imperialismo, y estrechando los lazos con el bloque social dominante, con el correspondiente desplazamiento a la derecha, que redundó en la caída de los salarios reales, la contracción del mercado interno, el incremento del desempleo y la marginalidad.

El modelo económico que subsiste actualmente, implica la integración de nuestra economía a un sistema global de países capitalistas avanzados, con la reducción del gasto público, la

limitación de la intervención del Estado en la economía y la aplicación de las inversiones en ramas de alta productividad; con el fin de garantizar un mercado seguro de sus exportaciones y recursos financieros suficientes, conllevando esto a aumentar la dependencia económica, financiera, tecnológica y también política y cultural.

Además, para impulsar el crecimiento económico en estas condiciones, el Estado plantea que es necesario mantener la austeridad fiscal y salarial, lo que perjudica a los sectores sociales mayoritarios y pone freno a las demandas populares.

Como hemos visto, en el desarrollo histórico de la educación en México ha habido momentos en que la finalidad de la educación ha estado al servicio de las clases dominadas, pero han sido breves esos periodos. En cambio durante la Colonia, el Porfiriato y durante algunos gobiernos del México independiente, y de la Post-revolución, la educación estuvo al servicio de la clase en el poder.

### CAPITULO III

#### EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Las universidades constituyen la parte más alta de la pirámide del sistema educativo; son las encargadas de preparar los profesionales que el sistema requiere; en ellas las contradicciones se agudizan y surgen las polémicas sobre las funciones que deberían cubrir.

Dentro de las universidades, la UNAM es la más antigua e importante del país. Como se mencionó anteriormente, ha vivido todo un proceso y, por tanto, ha sufrido el impacto de los factores propios de cada etapa histórica; esto es, en ocasiones avances y en otros momentos, retrocesos.

De cualquier forma, la Universidad, después de la Revolución

obtuvo apoyo gubernamental y se desarrolló en alianza con la derecha y sus intereses, promovió el avance del sector que le sirvió de soporte; apoyo que permitió, en cierto modo, algún avance principalmente dentro de la clase media.

En la década de los setenta, en que la UNAM alcanzó un ascenso significativo a raíz de la demanda de "educación para todos" que culminó con la represión del "68", se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades como resultado de la resistencia en las aulas. Este, a nivel nacional, es parte de la reforma educativa, y dentro de la UNAM constituye una fracción del proyecto Nueva Universidad; impulsado en 1970 durante la rectoría del Dr. Pablo González Casanova.

En 1960, la Oficina Internacional del Bachillerato, con la participación de países europeos y latinoamericanos, calificó de inoperante la enseñanza enciclopédica, y propuso una educación más flexible cuyo principal objetivo fue "aprender a aprender". Se señaló la necesidad de que el bachiller contara con una cultura general, una escala de valores y formación integral que le permitiera continuar sus estudios o integrarse a la vida productiva.

La ANUIES, en su XI y XII asambleas, realizadas en Hermosillo, Sonora, en 1970 y Villahermosa, Tabasco, en 1971, respectivamente, optó por una reforma integral de las instituciones de educación superior; y tomó como base las propuestas de la Oficina Internacional del Bachillerato y, a nivel declarativo, muchas de las demandas de los estudiantes.

Con esta "reforma" se pretendía, no sólo resolver los problemas de la educación sino también los del país; por lo que se planteó que los objetivos de la educación debían ser sometidos a una revisión constante para que fueran congruentes con el desarrollo económico.

En el interior de la UNAM se designó como Rector al Dr. Pablo González Casanova, considerado por el gobierno como hombre clave para la reconciliación y la realización de los cambios. Durante su rectoría una comisión desarrolló el proyecto de "Nueva



Universidad"; el cual no se puso en práctica por las diferencias existentes entre los miembros de la misma; organizándose únicamente el Colegio de Ciencias y Humanidades como conciliación entre los grupos que cogobernaban la Universidad.

El proyecto de Nueva Universidad pretendía, de acuerdo con declaraciones de las autoridades universitarias, ampliar el sistema nacional de educación superior; dar a los alumnos una preparación básica en ciencias y humanidades, capacitarlos en aspectos prácticos de su profesión, tanto dentro como fuera de las aulas, en empresas o centros de trabajo; así como reformar las estructuras, la metodología de la enseñanza y descentralizar la UNAM, creando nuevas unidades de estudio fuera de Ciudad Universitaria e incluso del Valle de México.

Con matices, en el CCH se aplicaron los acuerdos de Villahermosa <sup>19</sup> y fue considerado por la ANUIES <sup>20</sup>, confirmada en la reunión de Toluca por los rectores de universidades y directores de institutos de estudios superiores, como la experiencia más importante de la reforma a nivel medio superior.

Sus objetivos, publicados en la Gaceta Amarilla fueron:

1.- Crear un órgano de innovación permanente de la Universidad, capaz de realizar funciones distintas, sin tener que cambiar la estructura universitaria; adaptando el sistema a los cambios y necesidades de la propia Universidad y del país.

2.- Preparar jóvenes para cursar estudios en áreas que vinculen las humanidades con las ciencias y las técnicas a nivel bachillerato.

3.- Proporcionar nuevas oportunidades de estudio acordes con el desarrollo de las ciencias y las humanidades en el siglo XX y hacer

Declaración de Villahermosa, sobre la reforma Universitaria:  
Acuerdos tomados por la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, en su XIII asamblea celebrada el 20 y 21 de abril de 1971 en Villahermosa, Tabasco. Gaceta UNAM, tercera Epoca, Vol II, num. 26 (23 de abril de 1971) pp.1-2.  
Acuerdos de Toluca. Resoluciones tomadas por la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior celebrada en Toluca, Edo. de México, los días 27 y 28 de Agosto, de 1971. Gaceta UNAM, 3a. Epoca, Vol. III, núm. 4 (3 sep. de 1971) pp. 1 y

flexibles los sistemas de enseñanza para formar especialistas y profesionales que puedan adaptarse a un mundo cambiante en el terreno de la ciencia , la técnica y las estructuras sociales y culturales .

4.-Intensificar la interdisciplina entre especialistas, escuelas, facultades, centros e instituciones de investigación de la Universidad.

5.-Promover el mejor aprovechamiento de los recursos humanos y técnicos de la Universidad. "

Sus creadores mencionaron, además, que se pretendía atender la creciente demanda de educación media superior; preparar para el trabajo a un nivel técnico de estudios que no requiriera licenciatura; democratizar la Universidad y modernizar los métodos educativos, tomando como modelo la enseñanza activa.

En bachillerato, por sus características particulares, presenta una problemática muy compleja: es requisito indispensable para acceder a la escuela profesional última etapa de enseñanza escolarizada; y la edad en la que los alumnos ingresan al bachillerato corresponde a la adolescencia, etapa en la cual los jóvenes empiezan a formular una ideología propia, lo cual hace que el cuestionamiento al orden establecido se agudice. Es un ciclo que cuenta con diversos estilos en función de los fines para los que haya sido propuesto, los hay de carácter propedéutico, terminal y mixtos. En este sentido, el bachillerato en la UNAM se imparte en dos modalidades: la Escuela Nacional Preparatoria, de carácter definitivamente propedéutico, y el Bachillerato del CCH que es, al mismo tiempo, terminal y propedéutico.

El plan de estudios del bachillerato del CCH "...está basado en una nueva concepción filosófica que pretende sintetizar las ciencias con las humanidades, basado en los métodos experimental e histórico social, cuyo cuerpo interpretativo se integra por dos lenguajes, el comunicativo y el simbólico... 21 " Propuesto con la intención de formar a los jóvenes en los conocimientos básicos y

evitar el exceso de información.

El ciclo bachillerato del CCH comenzó sus operaciones con programas y maestros improvisados. Sin embargo, es necesario reconocer el entusiasmo y dedicación que los profesores pusieron para subsanar sus deficiencias pedagógicas. Un ejemplo de ello fue la participación activa y, en cierta forma, desinteresada que mostraron al participar en la revisión de los programas; con el fin de incorporar los contenidos a la realidad e intereses de los alumnos y lograr un mayor equilibrio entre lo teórico y lo práctico.

De esta forma, el bachillerato del CCH logró formar a sus primeras generaciones de estudiantes con un espíritu de investigación más desarrollado y una mayor actitud crítica.

Originalmente el proyecto era innovador y atendía a diversas causas y necesidades. Entre sus pretensiones en este nivel se enumeran:

1 - La utilización óptima de los recursos destinados a la educación.

2 - La formación sistemática e institucional de nuevos cuadros de enseñanza media superior.

3 - Un tipo de educación que constituya un ciclo por sí misma, que pudiera ser preparatorio, pero también terminal o profesional a un nivel que no requiriera aún la licenciatura.

Cinco características esenciales definieron este proyecto:

A - Flexibilidad del plan de estudios.

B - Énfasis en que el alumno "aprenda a aprender".

C - Empleo de una metodología adecuada a las características citadas, incluido el uso de la tecnología educativa moderna.

D - Enfoque interdisciplinario.

E - Conciliación de dos propósitos: uno propedéutico y otro terminal.

Muchos son los trabajos que se han presentado para analizar los logros obtenidos por este proyecto durante los veintitres años de su existencia y los obstáculos que ha tenido y tiene; pero, no obstante sus múltiples problemas, se ha

coincido en que los principios que le dieron vida, siguen vigentes y son válidos. El colegio es un espacio que se alcanzó, cuando, dentro de la Universidad se dieron avances producto de la resistencia.

Sin embargo, algo sucede. Por experiencia propia y como resultado de entrevistas sostenidas con profesores, muchos de ellos, con largos años de práctica docente y algunos incluso fundadores del Colegio se ha detectado que predomina el criterio siguiente: En sus inicios, el sistema CCH logró despertar el interés en los alumnos por la adquisición del conocimiento, pero después de esa etapa fue perdiéndose gradualmente, hasta constituir en la actualidad, un problema.

En 1988, en el documento: "Fortaleza y debilidad de la UNAM" se planteaban, a juicio del rector Jorge Carpizo, los treinta problemas más graves de la Universidad, de los cuales diez se referían al bajo rendimiento y a la apatía de los estudiantes por las cuestiones escolares.

Varias y de muy diversa índole son las hipótesis que podrían manejarse para responder al por qué del desinterés educativo. Algunos trabajos de investigación realizados en la UNAM muestran indicios, que necesariamente deberán continuarse en aras de encontrar soluciones. Existe mucho por hacer en este terreno. En lo personal, modestamente considero necesario laborar, tanto en la búsqueda de mejores condiciones de trabajo, capacitación y espacios para la reflexión sobre la práctica docente de los profesores, así como sobre los factores que inciden en el proceso enseñanza aprendizaje que redunde en formación integral de nuestros alumnos.

Para muchos de nosotros los principios que dieron origen al Colegio siguen siendo válidos, pero deben ser analizados, reflexionados y replanteados en función de un estudio profundo dentro de un sentido amplio que retome el contexto social económico y político y una evaluación de los resultados y de las necesidades de la mayor parte del pueblo mexicano.

## CAPITULO IV

### LA QUIMICA EN EL BACHILLERATO DEL CCH.

Con la intención de cumplir con los fines propuestos para el Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, que reconocía la necesidad de formar un bachiller con cultura general y formación integral, se propuso una educación activa e interdisciplinaria que contribuyera a una preparación básica en ciencias y humanidades y que capacitara en aspectos prácticos dentro y fuera de las aulas.

Las distintas asignaturas fueron ubicadas en cuatro Areas: Ciencias Experimentales, Histórico Sociales, Matemáticas y Talleres de Lectura y Redacción.

Dentro de la Curricula y el Plan de Estudios, cualquier asignatura debería regirse por los Objetivos Generales del Colegio y, en caso particular, por los del área respectiva.

El Area de Ciencias Experimentales en la que se ubica la Química, pretende capacitar a los estudiantes en el manejo del Método Experimental a través de su empleo en la resolución de problemas sobre la naturaleza en los que se empleara una metodología adecuada.

#### UNA PROPUESTA METODOLOGICA

En la administración del Programa, esto es, en la selección de actividades de aprendizaje y de técnicas de evaluación, es donde se concreta, de forma conciente o no para el profesor, un concepto de sociedad, hombre, aprendizaje y enseñanza.

El problema de la metodología no se restringe al nivel de las técnicas ni al de la formulación abstracta de principios teóricos o definiciones filosóficas, sino que se trata de la organización que dé cuenta del proceso social. Es decir, de la transformación dialéctica de los sujetos en sus relaciones con los objetos.

El problema de los métodos en educación ha constituido, en los

últimos años, un tema discutido por parte de los profesores, sobre todo, por los múltiples factores que intervienen, tanto de tipo humano, como social y político. Problemas que debido a la carga ideológica del contenido, así como al escaso conocimiento teórico que al respecto tienen la mayoría de los profesores, provocan discrepancia, parcialidad en las discusiones y, por ende, el nulo avance en la resolución positiva de la problemática educativa.

Para lograr un conocimiento crítico es indispensable el autoconocimiento, la toma de conciencia del papel del profesor previa libertad de cátedra y la edificación y elección de criterios para guiar al alumno a reflexionar sobre cómo interpreta la realidad y cómo aprende.

El correcto ejercicio de la función docente no es fácil; no basta con conocer bien el área del conocimiento para comunicarla a otros, porque no se trata de enseñar sino de propiciar aprendizajes profundos y duraderos; para lo cual, es necesario saber qué es el proceso enseñanza-aprendizaje y cómo se logra.

Por otro lado, si acordamos que la escuela debe formar personas integrales, autónomas, desde el punto de vista intelectual y moral, es necesario despertar conciencia; la cual es indispensable para establecer una relación de contraste con la realidad; comprometida con la acción, y las actividades básicas del proceso enseñanza-aprendizaje deberán ser el diálogo y la acción.

Al preparar un curso, el profesor debe plantearse y reflexionar sobre:

- ¿Qué clase de formación deseo propiciar en los alumnos?
- ¿Qué deseo que aprendan los alumnos durante el curso?.
- ¿Cómo debo relacionar los contenidos con otras materias y con la vida diaria?
- ¿Qué les interesaría aprender a los estudiantes?, y
- ¿Cómo puedo ayudarlos a que lo asimilen bien?.

Las condiciones de desarrollo de un programa escolar, conforman una actividad y campo específico que posibilita la acción docente. Situación y campo son dinámicos y, por tanto, esta descripción opera como hipótesis inicial que es necesario

confirmar, fundamentar y readaptar al interaccionar con el grupo.

Cada grupo escolar está conformado por una serie de características históricas y sociales que deben conocerse para realizar una instrumentación didáctica pertinente. No se trata únicamente de conocer variables aisladas, a saber: edad, sexo, o conocimientos; sino ampliar los análisis para comprender cómo se interrelacionan los elementos individuales y sociales, los metodológicos y los históricos; todo ello en un intento por organizar una primera configuración explicativa del grupo, indispensable para planificar la práctica educativa.

Para la planificación e implementación del curso se considera necesario:

- a) Constante reflexión del profesor sobre su práctica docente;
- b) Acercamiento y discusión con otros profesores;
- c) Revisión de los avances programáticos;
- d) Atención a las características y necesidades propias de cada grupo escolar;
- e) Escuchar y tomar en cuenta la opinión de los estudiantes y,
- f) Estar al tanto de los avances teóricos en todos los aspectos del proceso educativo.

Dentro del aula, el docente debe coordinar el trabajo colectivo para aprovechar, tanto la energía como la dinámica propia de cada grupo; seguir el avance de unidades temáticas para corregir su orientación.

El diálogo, sostiene Freire: "es una relación horizontal que se nutre del amor, de la humildad, de la esperanza, de la fe y de la confianza."<sup>22</sup> Sólo el diálogo comunica, por lo que se convierte en una condición fundamental para la verdadera humanización. La educación en la práctica refleja la estructura de poder y de ahí la

Freire, P. y Quiroga de A.P.: El Proceso Educativo según Paulo Freire y Enrique Pichón Riviere, Seminario, Editorial Circo, Argentina, 1986.

dificultad que tiene el educador conciente para actuar coherentemente en una estructura que niega el diálogo.

Como ya se ha mencionado, la docencia es un proceso indisoluble de enseñanza-aprendizaje, en el cual el papel del educador y educando se alterna en todo momento.

Aprender es romper estereotipias, pero en ocasiones los vinculos impiden hacerlo; las relaciones son escasas y disociadas de la problemática colectiva; la relación alumno-institución y alumno-profesor es autoritaria o paternalista; en ambos casos se provoca una grave contradicción porque, por un lado no se desarrolla en el estudiante la responsabilidad de aprender, y, por otro, la "culpa" de no haber aprendido recae sólo sobre el alumno y no sobre la currícula, profesor, o la Institución. Las actitudes autoritarias inconcientes se presentan a menudo y contribuyen a la reproducción de un sistema autoritario.

En este sentido Gramsci dice: "La verdad es fecunda sólo cuando se ha hecho un esfuerzo por descubrirla" <sup>23</sup> . y "Descubrir por uno mismo una verdad, sin sugerencias y ayuda externa, es creación, aunque se trate de una verdad vieja".

Al respecto, Makarenko sostiene "...sólo en el trabajo activo es posible el desarrollo del individuo..." <sup>24</sup> .

De Piaget: "... el propio interés es el aspecto dinámico de la asimilación..." <sup>25</sup> .

Por todo lo anterior, considero que el contacto con la representación activa de la serie de esfuerzos, errores y aciertos, a través de los cuales el hombre ha pasado para alcanzar el conocimiento, es más formativa que la mera exposición esquemática del conocimiento.

En cuanto a la presentación de los contenidos, ésta debe seguir un orden sicopedagógico basado en el pensamiento reflexivo y crítico de los alumnos; en vez de un orden lógico, basado en el conocimiento mismo, o en la comprensión unilateral e impositiva que

Gramsci, A. La Alternativa Pedagógica. Editorial Fontamara. Barcelona. 1981.

Makarenko, A. El Poema Pedagógico, Editorial Progreso, Moscú. s/f.

Piaget, J. Psicología y Pedagogía. Ariel, Barcelona, 1986.



el profesor tenga del tema; pero, además, al implementar "el cómo", es fundamental tomar en cuenta las características generales del estudiante, las capacidades del grupo específico y los objetivos del proceso de enseñanza.

En nuestro caso particular, esto es, para la enseñanza de la Química en el Nivel Medio Superior en México, es vital tomar en cuenta que los estudiantes mexicanos, presentan estas características generales:

- a) Nivel de razonamiento, mayoritariamente en lo concreto-operacional.
- b) Deficiencias de lenguaje y escaso desarrollo en sus habilidades de lectura y redacción.
- c) Inseguridad, producto de sus experiencias previas como notas bajas o causada por sus relaciones socioculturales.
- d) Falta de confianza en su propio desarrollo, lo que debilita las motivaciones en la formación profesional.
- e) Carencia de métodos de estudio.
- f) Deficiente formación que privilegió la memoria de conocimientos poco relevantes y operativos.
- g) Inhibiciones y/o falta de experiencia en trabajo grupal.
- h) Manejo inadecuado de operaciones fundamentales.
- i) Pasivos y acríticos, puesto que viven y se han adaptado a una sociedad sin cuestionarla.
- j) Perciben la realidad en forma fragmentaria y no muestran interés en aprender sino en aprobar <sup>26</sup>

Por lo anterior, una de las funciones primordiales de las diferentes asignaturas del bachillerato debería ser corregir estas deficiencias.

Cada experiencia educativa que se plantee deberá tender a propiciar el desarrollo de alguna o algunas de las habilidades que se pretenden alcanzar. Por ejemplo, la importancia de informarse bibliográficamente no reside sólo en adquirir conocimientos de Química sino que a través de la actividad el alumno se capacite en

la comprensión de la lectura y en la búsqueda de información.

La importancia de la resolución de problemas experimentales reside en que, a partir de las observaciones concretas el alumno desarrolle la capacidad de: elaborar conceptos, teorizar y confrontar sus conclusiones con otras teorías y otros acontecimientos, para propiciar el desarrollo cognoscitivo.

Se pretende que el alumno investigue documentalmente los temas a tratar en clase, en forma anticipada, para que a través de la dinámica de la lectura aprenda a leer y a comprender. Para lo cual, el profesor deberá escoger textos sencillos; de tal forma que el alumno no se sienta incapaz y adquiera el hábito de la lectura, haciendo uso de antologías y no sólo de "libros de texto" los cuales, comúnmente, están elaborados para otro tipo de estudiante. Con estas actividades, nuestros alumnos mejorarán la capacidad de manejo del lenguaje verbal, y recuperarán la confianza en sí mismos y el gusto por la lectura.

Asimismo, el hacer sistemáticamente ejercicios de escritura en la elaboración de diseños experimentales, reportes, resúmenes, notas y cuadros clasificadores; el revisar, corregir y perfeccionar los escritos; así como el exponer lo investigado ante el grupo, y discutir en mesas redondas o en pequeños equipos, corrige también las deficiencias de lenguaje.

En ocasiones, los profesores de ciencias experimentales consideramos que no es función nuestra atender estas carencias y que si lo hacemos "perdemos tiempo". Sin comprender que el alumno que no maneja su lenguaje materno no entiende lo que lee o escucha.

En el ciclo bachillerato también es indispensable el desarrollo de estructuras cognoscitivas sólidas y habilidades intelectuales que permitan abordar y resolver problemas por lo que se ejercitará la resolución de problemas que estén relacionados con la realidad circundante, y con los intereses de los estudiantes, que partan de su experiencia; de tal forma que los alumnos vayan conociendo, crítica y científicamente, la cultura de su entorno.

Se pretende que para la resolución de dichos problemas, los

alumnos discutan y decidan la forma de hacerlo; implementen el plan de acción y lo lleven a la práctica; y una vez resuelto, analicen los resultados, obtengan conclusiones y las confronten con la realidad y con las teorías existentes.

Esta clase de ejercicios ha recibido notable atención por haber demostrado que es un método educativo eficiente. Ausbel <sup>27</sup> ve en la solución de problemas una forma de aprendizaje entre una situación problemática y la de solución. Sin embargo, se considera que invariablemente deben elegirse problemas muy cercanos a la vida cotidiana del alumno.

Otros aspectos importantes que nos permiten obtener, a través del estudio de la Química, una formación como la que hemos propuesto son:

- a) Ir de lo sencillo a lo complejo.
- b) Partir de la observación.
- c) Incluir la experimentación.
- d) Propiciar la reflexión crítica, dando tiempo suficiente para que puedan darse aprendizajes significativos y estructurados, no arbitrarios, superficiales y memorísticos.
- e) Trabajar con técnicas grupales que propicien la participación, integración y solidaridad colectiva. Y
- e) Motivar a los estudiantes para que construyan instrumental útil de laboratorio, en el que apliquen los conocimientos adquiridos.

Como la Química es una ciencia experimental, basada en el análisis y la síntesis como operaciones fundamentales, la cultura básica debe, por tanto, incluir una buena dosis de ejemplos de los usos de "nuestra" ciencia, para determinar la composición de los materiales y obtener nuevos compuestos.

La Química es también una ciencia con un lenguaje propio. Por tanto, poco podremos hacer para difundirla, si no procuramos que los alumnos se familiaricen con su lenguaje técnico, pero no

solamente a través de la memoria, sino del manejo de los conceptos.

Comúnmente se tiene la idea de que el alto grado de dificultad de las matemáticas incluidas determina el nivel del curso de Química y que las explicaciones detalladas que facilitan el estudio y la aplicación de estos conocimientos bajan el nivel. Esta actitud no contribuye a mejorar sus capacidades, y además, evita que el alumno aprenda; propiciando aprendizajes ocultos, negativos, como son la autodevaluación del estudiante y la fobia hacia la Química.

Estas actitudes también se producen cuando, en lugar de partir de los hechos para llegar a las teorías -ejercitando así la capacidad de abstracción del alumno-, se parte de las abstracciones, considerando éstas como parte fundamental del curso.

Muchos profesores se limitan a mejorar técnicas de enseñanza (dinámicas de grupo, métodos de exposición audiovisuales, etc.), pensando que éstas ayudarán a enseñar más conocimientos en menor tiempo, convirtiendo el programa en un simple temario o en un conjunto de conocimientos ajenos al alumno, desconectados del contexto social.

Respecto a la evaluación, generalmente el maestro no se cuestiona sobre qué, para qué, y cómo evaluar. En la mayoría de los casos se limita a aplicar exámenes para dar una acreditación, influyendo esto directamente en la tendencia de impartir una educación dogmática. Para los alumnos, la tarea es aprender a dar respuestas correctas a preguntas formuladas en el examen, provocando así que su primordial interés sea aprender para acreditar y no para adquirir conocimientos.

En lugar de una evaluación de los contenidos, de la metodología del profesor, y del avance del proceso de desarrollo de los alumnos en todos los aspectos; generalmente lo que se registra es simplemente una medición de conocimientos para la acreditación; no permitiendo esta postura oficial, sistemática e impositiva, plantear alternativas para mejorar el proceso educativo.

Todas las actividades, esfuerzo y trabajo que los alumnos realizan para adquirir conocimientos, deben incluirse en la práctica de la evaluación.

Resulta de gran eficacia, en este sentido, la resolución de problemas experimentales por equipo que, además, permite a los alumnos acostumbrarse a retroalimentarse y trabajar con sus compañeros.

Igualmente deben realizarse exámenes en los que sea indispensable utilizar el razonamiento y la experimentación que concuerdan con el carácter de la Química, y no pruebas en las que sólo se mida la memoria.

La participación de los alumnos en la evaluación puede iniciar con el curso, si los alumnos discuten y deciden los aspectos, porcentajes y criterios a evaluar; comprometiéndose con ello de tal modo, que al finalizar el curso se respete lo acordado.

Con el fin de propiciar una mejor formación de los estudiantes se propone compartir la responsabilidad de una evaluación integral. Los alumnos evalúan a sus compañeros y a si mismos de acuerdo a la participación en los equipos para la resolución de los problemas propuestos, y la nota obtenida forma parte de su calificación final. En ocasiones, los profesores creemos que se corre un riesgo al involucrar a los alumnos en el proceso de evaluación, al considerar que no son capaces de hacerlo honestamente. Sin embargo, si se hace, el profesor da cuenta que son bastante estrictos con ellos mismos.

De acuerdo a esta concepción educativa, considero que en lo que a metodología se refiere, solo es posible proponer lineamientos generales como los expuestos y que es responsabilidad del profesor con su grupo, organizar las actividades concretas que propicien el desarrollo de las capacidades y habilidades que conlleven a una formación crítica e integral del alumno.

## CAPITULO V

### ACERCA DE LOS CONTENIDOS

Con la intención de solucionar, por un lado, el rechazo hacia las asignaturas "científicas" y por otro, el dilema de qué es más importante aprender provocado por los avances de la ciencia en los últimos años, se ha iniciado un movimiento entre los docentes-investigadores del área de la química, apoyado por especialistas en otras áreas, con el fin de modificar en los distintos niveles, el enfoque de esta asignatura y por ende los contenidos de los programas.

Se menciona que lo primordial es planear actividades que favorezcan el conocimiento del mundo cotidiano a través de la observación, la reflexión y la participación directa del alumno, tanto en la búsqueda de la información escrita, como en el trabajo de laboratorio. Se propone tomar como punto de partida en la planeación la figura del alumno, es decir sus características (incluyendo sus estructuras cognoscitivas) para lograr el desarrollo de habilidades, lo que compromete a tomar medidas que permitan alcanzar el perfil deseado.

En este sentido los contenidos pierden valor por sí mismos, puesto que no se puede concebir, cómo el domino pasivo del conocimiento pueda contribuir al desarrollo cognocitivo, fomente una actitud científica o contribuya a formar conciencia en el individuo.

Es difícil decidir cuáles conceptos y teorías son válidos, significativos y básicos, pero a pesar de esto, considero que un listado de contenidos debidamente estructurados puede ser útil para desarrollar el perfil del alumno propuesto si se plantea con una metodología bien planeada y seriamente ejecutada.

Para quienes fuimos formados en la práctica de la enseñanza tradicional, sin una preparación sobre el conocimiento de los mecanismos que permiten el aprendizaje, aunado a la gran resistencia que los alumnos oponen a involucrarse con su formación, resulta una tarea difícil, sin embargo, a pesar de las adversas condiciones, si se cuenta con un sólido apoyo de

capacitación docente que propicie la reflexión y participación activa y con gran voluntad y esfuerzo, podrán obtenerse cambios en sentido positivo.

Como ya se mencionó, el Colegio de Ciencias Humanidades desde su fundación planteó para el Area de Ciencias Experimentales el conocimiento y manejo del método experimental como parte de la formación del alumno, a través del cual aprendiera a cuestionarse sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza y habilitarse en el ejercicio de la observación, el cuestionamiento, el análisis y la síntesis; así como hacer conciencia del método por el que se adquieren los conocimientos.

La presente propuesta no sólo no se contrapone con estos principios sino que se complementa, pues pretende que en forma adecuada el alumno: maneje la información oral y escrita, interprete e integre los fenómenos del mundo que lo rodea, comprenda las repercusiones sociales, económicas y ecológicas de los fenómenos naturales, sea consciente de los efectos que la ciencia y en particular la química aplicada producen y que adquiera los conocimientos científicos que le permitan formar juicios para el mejor aprovechamiento de los recursos. Es decir, desarrolle una actitud responsable, creativa y crítica vinculada con el entorno científico, económico, social y ecológico en que vive.

#### NUEVO ENFOQUE PARA EL CURSO DE QUIMICA I

En 1989, en el bachillerato del CCH se inició la revisión del Plan de Estudios con una serie de acciones que dieron lugar a dos documentos: La primera y segunda aproximación <sup>28</sup>. En éste último, se menciona nuevamente que la educación debe centrar sus intereses en el aspecto formativo y no sólo en la transmisión del conocimiento, tender a ser propedéutica pero además proporcionar al estudiante las condiciones que favorezcan el desarrollo de sus capacidades

Comisión del Area de Ciencias Experimentales. Primera y Segunda aproximaciones a la revisión del plan de estudios del Bachillerato del CCH. Suplemento de Gaceta CCH del 25 de septiembre de 1992 y del 23 de abril de 1993.

intelectuales y dar una visión del comportamiento de la sociedad en que se desenvuelve y de sus necesidades; para propiciar el desarrollo de procesos del pensamiento y de habilidades que se consideran fundamentales para que el estudiante alcance una cierta autonomía en la apropiación del conocimiento.

Las comisiones para la Revisión del Plan de Estudios del Bachillerato del CCH han trabajado y hecho propuestas concretas. Para el caso del Area de Ciencias Experimentales, y en particular de Química, en julio de 1993 se presentó una propuesta novedosa e interesante <sup>29</sup> para ser trabajada en un seminario-taller de discusión.

En dicha propuesta, los contenidos para Química I se presentan en cuatro unidades, para cursarse en dos semestres obligatorios. Estas son:

- I.- Agua: origen y fuente de vida,.
- II.- Aire: el mar de gases en que vivimos.
- III.- Suelo: recurso básico para la producción de alimentos.
- IV.- La Química en desarrollo.

Independientemente de la presentación de contenidos y temas, considero que los propósitos de un primer curso de Química a nivel medio deben ser acordes a los Objetivos generales del Bachillerato por lo que deben propiciar la formación integral del alumno, lo que implica el desarrollo de habilidades, de conciencia crítica, y de estructuras cognoscitivas sólidas, es decir, que através de la construcción de conocimientos relacionados con la química los alumnos I.- Desarrollen:

- El sentido de responsabilidad.
- La conciencia crítica.
- La habilidad de trabajar en equipo.
- La habilidad de comprender el lenguaje oral y escrito.

Propuesta Educativa para los cuatro primeros semestres del Area de Ciencias Experimentales del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Suplemento de la Gaceta CCH No. 21 y 29 de nov de 1993.



- Estructuras cognoscitivas sólidas
- La capacidad de plantearse y resolver problemas. 30

II.- Se den cuenta que:

- La Química es un conjunto de conocimientos en continuo desarrollo
- Que estos conocimientos estan perfectamente ligados a los de otras ramas de la ciencia y
- Son aproximaciones parciales a la realidad que se adquieren mediante la experimentación, el razonamiento crítico y la imaginación creativa, es decir, son producto de la actividad humana.

III.- Tomen conciencia de que:

- Los avances en el conocimiento de la naturaleza han permitido aislar y sintetizar un sinnúmero de sustancias que ofrecen comodidad, pero que tambien contaminan porque alteran el equilibrio ecológico y
- La ciencia influye en la sociedad, pero al mismo tiempo está determinada por ella.

No se pretende que este curso sea propedéutico, ya que los alumnos que necesiten conocimientos mas profundos de química, tendrán oportunidad de tomar otros con este carácter en el bachillerato. Se sabe que en promedio, sólo el 5% de los alumnos 31 que cursan esta asignatura elegirán carreras afines a la química, por lo que este curso debe ser de formación básica y útil para la mayoría de los estudiantes; debe hacer énfasis en la observación de los procesos naturales, en la valoración del uso irracional de los recursos y en la revisión de pocos conceptos de manera formal.

Se propone como parte de la formación integral, la construcción del propio conocimiento, la cual requiere de la

Cataño C.S. et al. La formación del alumno, base de la planeación educativa. Foro Preparatorio al Congreso Nacional de Enseñanza de la Química a nivel Medio Superior. Can-Cun. México, 1993.

De 12453 alumnos egresados de los cinco planteles en el periodo 92-93 solo 508 eligieron carreras en el Area de la Química.

confrontación de las ideas, por lo que el proceso debe permitir al alumno manifestar su marco conceptual, ponerlo en contradicción, corregir sus conceptos, aplicar los conocimientos adquiridos e ir modificando su estructura de pensamiento; proceso que requiere de mayor tiempo que el necesario en la enseñanza tradicional.

La confrontación de los conceptos se realiza a través de la discusión, tanto en equipos como en el grupo; el profesor al detectar diferencias, puede hacerlas conscientes a través de nuevas preguntas clave, cuya respuesta permita resolver las inquietudes, los conflictos y las dudas.

Se sugiere partir de preguntas abiertas bien planteadas que permitan iniciar el proceso, las cuales sean respondidas por los alumnos a partir de sus conocimientos previos y de emplear investigaciones experimentales en que se empleen diseños sugeridos por ellos mismos y con la guía y apoyo del profesor.

A través de sus diseños experimentales los alumnos pueden expresar sus ideas individuales y manifestar sus intereses y necesidades académicas. En este proceso, el docente debe esforzarse por percibir las posibilidades y la problemática de cada grupo así como hacer ver sobre la posibilidad de realizar otras investigaciones bibliográficas, experimentales o de campo.

Durante la preparación de los experimentos, es necesario en un principio, analizar con los alumnos las variables que intervienen en el fenómeno y guiarles en la búsqueda de las relaciones entre ellas para que posteriormente puedan hacerlo en forma más independiente.

Las actividades tienen también el propósito, de propiciar que el alumno aprenda a organizar la información y practique su búsqueda, como proceso continuo en la adquisición del conocimiento, finalmente, con el objeto de verificar y reafirmar el conocimiento adquirido es necesario también, proponer preguntas que surjan del trabajo del grupo, que contemplen los conceptos ya estudiados y que impliquen los contenidos propuestos en el programa.

A continuación se presentan, con cuadros por tema, los contenidos correspondientes a las dos primeras unidades de dicha propuesta y la forma de relacionarlos, la cual no es única es decir, no necesita seguir un orden estricto, la secuencia debe surgir de la situación concreta de cada uno de los grupos (especialmente intereses y conocimientos previos de los alumnos), de las condiciones en las que se lleve a cabo el proceso (material didáctico y de laboratorio) y del tiempo disponible. Se proponen algunos contenidos que no se explicitan en la propuesta inicial pero que se consideran indispensables para el tratamiento de otros. Así mismo se omiten algunos que no se consideran viables por la metodología propuesta.

SUGERENCIAS ACERCA DE LA FORMA DE ABORDAR LOS CONTENIDOS DE LAS DOS PRIMERAS UNIDADES PROPUESTAS PARA EL PRIMER SEMESTRE.

Los contenidos de la propuesta se distribuyen en los siguientes temas y subtemas.

UNIDAD I AGUA ORIGEN Y FUENTE DE VIDA.

TEMA I.1 ¿ POR QUÉ ES IMPORTANTE EL AGUA ?

SUBTEMA I.1.A AGUA, EL DISOLVENTE UNIVERSAL

SUBTEMA I.1.B RECURSO NATURAL INDISPENSABLE  
Y USOS DEL AGUA

SUBTEMA I.1.C FACTOR DE EQUILIBRIO DE LA TEMPERATURA.

TEMA I.2 ¿ POR QUÉ EL AGUA ES UN COMPUESTO TAN ESPECIAL ?

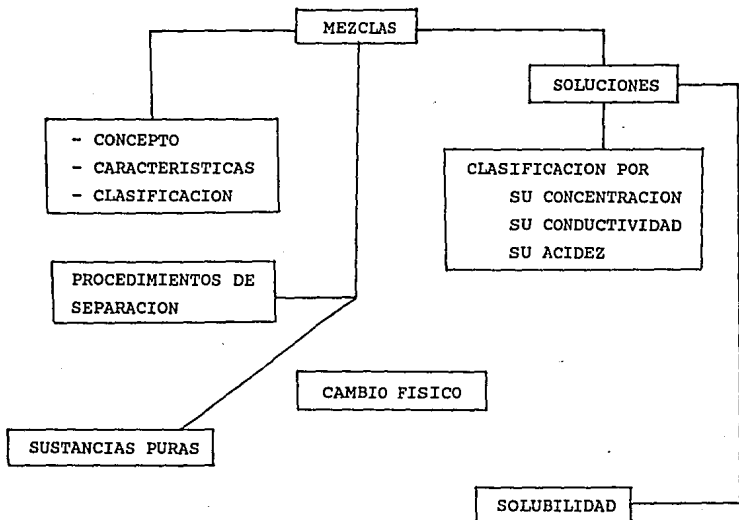
SUBTEMA I.2.A EL AGUA COMO COMPUESTO. LA ENERGIA  
INVOLUCRADA EN LOS CAMBIOS QUIMICOS.

SUBTEMA I.2.B EXPLICACION DEL COMPORTAMIENTO  
DISTINTO

DE LAS PROPIEDADES DEL AGUA

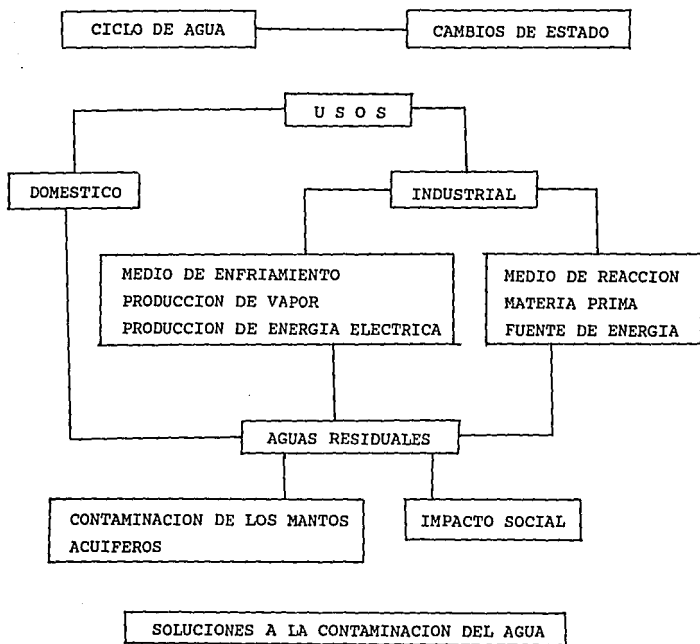
TEMA I.1 ¿ POR QUE ES IMPORTANTE EL AGUA ?

SUBTEMA I.1.A AGUA EL DISOLVENTE UNIVERSAL



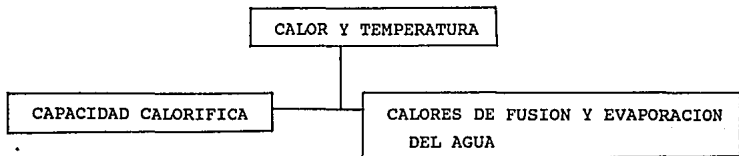
TEMA I.1 ¿ POR QUE ES IMPORTANTE EL AGUA ?

SUBTEMA I.1.B RECURSO NATURAL INDISPENSABLE  
USOS DEL AGUA



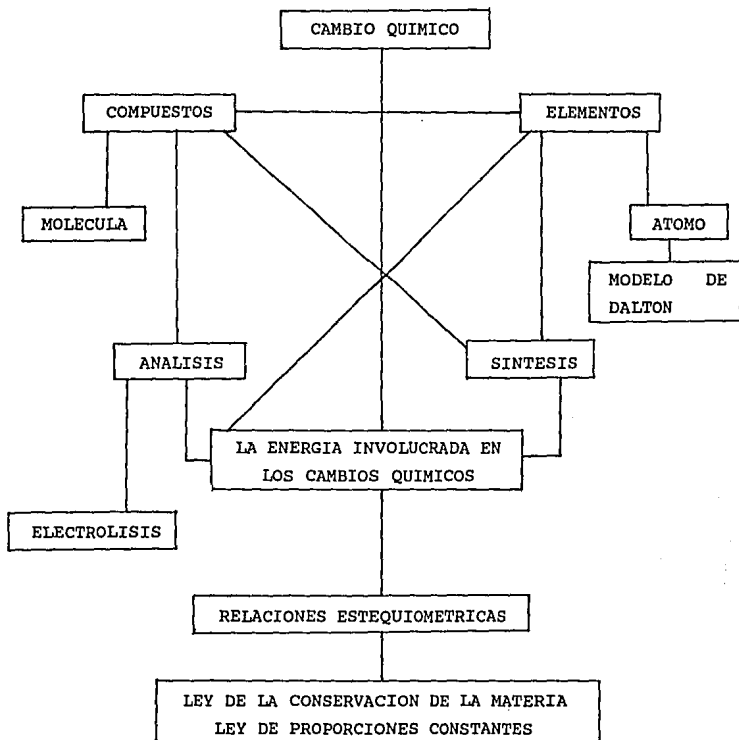
**TEMA I.1 ¿ POR QUE ES IMPORTANTE EL AGUA ?**

**SUBTEMA I. 1. C FACTOR DE EQUILIBRIO DE LA TEMPERATURA.**



TEMA I.2 ¿ POR QUE EL AGUA ES UN COMPUESTO TAN ESPECIAL ?

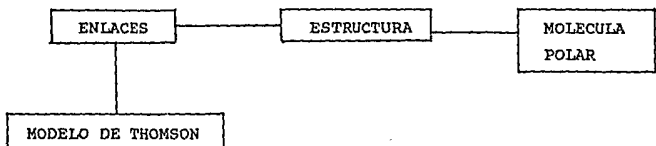
SUBTEMA I.2.A EL AGUA COMO COMPUESTO Y LA ENERGIA INVOLUCRADA EN LOS CAMBIOS QUIMICOS





TEMA 1.2 ¿ POR QUE EL AGUA ES UN COMPUESTO TAN ESPECIAL ?

SUBTEMA 1.2.B EXPLICACION SOBRE EL COMPORTAMIENTO DISTINTO  
DE LAS PROPIEDADES DEL AGUA



## UNIDAD I AGUA: ORIGEN Y FUENTE DE VIDA.

### TEMA I.1 ¿ PORQUE ES IMPORTANTE EL AGUA ?

Se propone como ya mucho se mencionó, iniciar con una pregunta que permita a los alumnos partir de lo ya vivido por ellos. Ésta puede ser: ¿Qué es el agua? ó ¿Por qué es importante el agua?

Si la pregunta se resuelve primero en forma individual y luego dentro de un equipo de cuatro integrantes como máximo, cada alumno puede tener la oportunidad de intervenir en la búsqueda de la respuesta, debe darse tiempo para la discusión y pedir se tome nota de la respuesta que haya sido aceptada por todos los integrantes. Es útil recomendar cuidado en la redacción de las conclusiones.

En este tipo de actividad, los alumnos solicitan del profesor ayuda para resolver preguntas como: - El compañero X dice que el agua es el elemento más importante para la vida. ¿Es el agua un elemento? Con el fin de involucrar y comprometer a los estudiantes para buscar su independencia, considero importante no contestar a todas las preguntas de este tipo para erradicar la idea de que el profesor es el único que sabe. Se puede hacer la indicación de que elijan alguna afirmación: la que más les convenza y la mencionen como la idea del equipo. De ahí se pasa a la discusión grupal, cada equipo expone su respuesta, la participación del profesor es la de moderador, quien debe encontrar en cada discusión las causas de los conflictos con el fin de plantear nuevas preguntas clave o remitir a los estudiantes a la bibliografía adecuada.

Es importante desde un principio, propiciar en los estudiantes la seguridad en lo que dicen, la posibilidad de escucharse y defender sus opiniones así como aceptar las más razonables. En este sentido, se observa que a menudo los alumnos quieren "adivinar" la respuesta para "quedar bien", aunque no

comprendan lo que responden y recurren a mirar al profesor para saber "si van bien".

Se puede orientar a cualquiera de los subtemas A, B ó C, sobre los datos que les hayan provocado inquietud y motivación, y guiar la discusión atendiendo a éstas a través de lecturas en forma individual o en equipo, durante la clase o de tarea; al principio con textos sencillos, de tal forma que propicien confianza y, posteriormente, hábito por la lectura. Es útil aclarar que LEER significa: hacer la lectura una, dos, o las veces que se necesite, de tal forma que al terminar se explique cual es la idea principal. Se pide además la redacción de una síntesis, ésto con el fin de que los estudiantes puedan ejercitar la expresión escrita.

## SUBTEMA I. 1. A AGUA: EL DISOLVENTE UNIVERSAL

Este tema se puede iniciar revisando la clasificación de soluciones con observaciones sencillas de laboratorio, para obtener conclusiones también sencillas a nivel de conceptos; resulta más adecuado sembrar alguna inquietud en los alumnos que posteriormente puedan ampliar según sus intereses, a saturarlos con datos que no comprendan y pudieran conducirlos al rechazo por "nuestra ciencia". Las observaciones conducen a la investigación bibliográfica de los distintos conceptos; uno de los cuales pueden ser las mezclas.

De las mezclas se puede solicitar investigar: concepto, características, clasificación y procedimientos de separación, a través de preguntas o de una lectura.

Este tema puede ser adecuado para realizar un examen experimental, que consista en dar a cada de equipo de tres o cuatro alumnos una mezcla distinta, la cual sea separada por medio de un plan diseñado y realizado por cada equipo, se entreguen las sustancias separadas y que los alumnos preparen y realicen una exposición del trabajo de cada equipo ante el grupo. Debido a que los alumnos hacen un esfuerzo mayor en una exposición que es para "examen", que en una clase ordinaria este trabajo puede permitir al profesor detectar muy fácilmente lagunas o dudas.

Es posible en este tema reafirmar el concepto de cambio físico e incluso abordar la determinación del punto de ebullición y los factores que lo modifican.

Los conceptos en que se hace énfasis son : Concepto e importancia de la clasificación, mezclas y cambio físico.

El trabajo de laboratorio debe surgir como una necesidad para responder a las preguntas planteadas por los propios estudiantes.

Ejemplos:

Identificación de soluciones conductoras y no conductoras.

Preparación de soluciones diluidas y concentradas, con

distintos solutos y solventes.

Preparación de un indicador. Uso de indicadores en soluciones acidas y básicas.

Separación de mezclas: Filtración de agua lodosa.  
Destilación de un refresco o de una mezcla homogénea que contenga agua y un alcohol y/o una sal con la elaboración de la gráfica temperatura vs tiempo para ser retomada en el subtema I.1.C.  
Separación de una mezcla de uso cotidiano.

Lecturas:

Desalinización del agua.

Dureza del agua.

Otras actividades:

Películas alusivas al tema

## SUBTEMA I.1.B. RECURSO NATURAL INDISPENSABLE Y USOS DEL AGUA

Puede iniciarse solicitando a los alumnos elaborar el ciclo del agua, primero sin apoyo bibliográfico, y después con él. Este y el uso doméstico son temas apropiados para ejercitar la exposición ante el grupo.

El uso industrial y comercial, se puede abordar con la organización de alguna visita, a partir de la cual iniciar una investigación más o menos completa, de acuerdo al interés de los estudiantes. El uso como materia prima, medio de purificación de sustancias y medio de reacción, con la investigación de algunos procesos industriales, como pueden ser: la elaboración de la cerveza o la fabricación del papel. Es recomendable aquí detenerse un poco para formalizar el concepto de fenómeno químico y reacción química.

Como fuente de energía para la producción de vapor y como generadora de electricidad, con alguna pregunta ó lectura, haciendo la revisión de situaciones particulares de nuestro país.

Resultaría conveniente ir apuntando los distintos usos, de tal forma que posteriormente puedan ser retomados para la explicación del comportamiento diferente de las propiedades del agua.

Trabajo de laboratorio:

Cambios de estado del agua: solidificación fusión y evaporación, y elaboración de la gráfica temperatura vs. tiempo para ser retomada en el siguiente subtema.

Otras actividades: Visita a una planta de tratamiento de agua.

Presentación de Murales para iniciar, o reforzar el ahorro de este recurso con prácticas sencillas y alguna campaña.

La conclusión de que los procesos contaminan el agua y la necesidad de buscar procesos "limpios", debido al impacto natural y social, puede conducir a investigaciones acerca de la solución a la contaminación que algunos procesos generan. La exposición de los trabajos de investigación puede hacerse en algún foro que los mismos estudiantes organicen.

## SUBTEMA I.1.C. EL AGUA COMO FACTOR DE EQUILIBRIO DE LA TEMPERATURA

Si los alumnos mencionaron la importancia del agua en el aspecto correspondiente a que ésta favorece el crecimiento de los seres vivos en lugares donde se encuentra abundantemente, se puede iniciar con las preguntas:

- 1.- ¿Cómo es la temperatura en el transcurso del día y la noche en: un bosque, un desierto y en la playa?
  - 2.- Supón que te encuentras en un balneario y brilla un sol abrazador, deseas pasar de una alberca a otra, el piso esta formado por cuadros de metal y de cemento, en él se encuentran algunos charcos. ¿ Por que parte del camino cruzas ? ¿A qué se debe la diferencia de las temperaturas si el calor del sol llega a los tres materiales de la misma forma?
- los contenidos

Continuar con la tarea: Investigar los conceptos de capacidad calorífica del agua y calores de fusión y de vaporización del agua. Puesta en común de la información recabada y discusión para rescatar algunos datos.

Resolución de uno o dos problemas de calor sensible absorbido por un cuerpo, partiendo no de la fórmula, sino de la deducción lógica de ésta. Ejemplo: que cantidad de calor se necesitará administrar a  $n$  gramos de agua o de hierro para elevar su temperatura de  $X$  a  $Y$  grados (dado el calor específico) y promover la discusión para llegar posteriormente a la fórmula.

Diferenciar entre calor y temperatura con ejemplos de volúmenes distintos de agua a la misma temperatura.

Retomar del subtema anterior la gráfica elaborada en la destilación para indicar calor absorbido y cedido, así como latente y sensible.

Trabajo de laboratorio: El requerido para solucionar algún problema planteado durante la discusión ej. Investigación del calor específico del agua.

Otras actividades:

Determinación de la variación de la temperatura ambiental durante el día y la noche en ecosistemas con escasez y abundancia del agua.



## TEMA I.2. PORQUE EL AGUA ES UN COMPUESTO TAN ESPECIAL

Una vez reconocida el agua como compuesto es necesario ampliar los conocimientos sobre compuestos y cambio químico.

Retomar la clasificación de la materia y las características de las mezclas revisadas, para estudiar las de los compuestos y diferenciar entre ambos.

Distinguir nuevamente entre cambio físico y cambio químico. Investigación y puesta en común de los conceptos de reacción química, reactivos y productos.

Reafirmar el concepto de sustancia pura, reconocer a: los átomos como la menor partícula que puede intervenir en una reacción química, y como las unidades en las que se presentan los elementos; y a las moléculas como grupos de átomos constituidas por la unión de átomos durante la formación de los compuestos, e identificar a las fórmulas como la representación de estos.

Visualizar símbolos y consultar masas atómicas en la tabla periódica; definir número atómico y número de masa Como actividad, los alumnos pueden representar a los átomos de hidrógeno y oxígeno con algunos objetos o con bolas de plastilina en los que se resalte la característica de distinta masa, emplearlos para representar la reacción de formación del agua con el fin de introducir a la ley de composición constante.

## SUBTEMA I.2.A EL AGUA COMO COMPUESTO Y LA ENERGIA INVOLUCRADA EN LOS CAMBIOS QUIMICOS.

Se puede continuar experimentalmente con la descomposición del agua por electrólisis o con la formación de agua a partir de la recolección de hidrógeno y oxígeno en un tubo de ensayo para hacerlos reaccionar con una chispa o flama y entonces abordar la ley de composición constante y recordar el concepto de proporcionalidad. Es momento adecuado para que los alumnos comprendan lo que es una ley de la naturaleza. Ley de conservación de la masa.

En este tema se puede hacer un análisis de la energía de formación del agua y de la de su descomposición y reconocer a ésta como un característica de los compuestos.

Es posible también avanzar en el conocimiento de los elementos, al identificar al hidrógeno y al oxígeno por sus propiedades. Localización de su ubicación en la tabla periódica.

Trabajo de laboratorio:

Electrólisis.

Preparación de hidrógeno y oxígeno, identificar algunas de sus características y emplearlos en la síntesis del agua

Ley de conservación de la masa.

Otras actividades:

Audiovisual: electrólisis.

Ejercicio de cálculos estequiométricos sencillos.

## SUBTEMA I.2.B EXPLICACION DEL COMPORTAMIENTO DIFERENTE DE LAS PROPIEDADES DEL AGUA

¿Por qué el agua es un compuesto especial?

Iniciar con una lectura o investigar comparativamente las propiedades del agua y las del  $H_2S$ . discutir que las características de los compuestos no sólo dependen de los elementos que lo forman.

Es adecuado tratar aquí enlaces covalente y iónico y naturaleza eléctrica de la materia. se puede mencionar el descubrimiento de los electrones y proponer un modelo con partículas eléctricas

Trabajo de laboratorio:

Observación de la polaridad de las moléculas de agua con un hilo delgado de ésta y dos barras electrificadas.

Observación del cambio de volumen del agua con el ascenso de la temperatura y con la solidificación.

Otras actividades: lecturas y algún audiovisual.

UNIDAD II AIRE: EL MAR DE GASES EN QUE VIVIMOS.

TEMA II.1 ¿ QUÉ ES EL AIRE ?

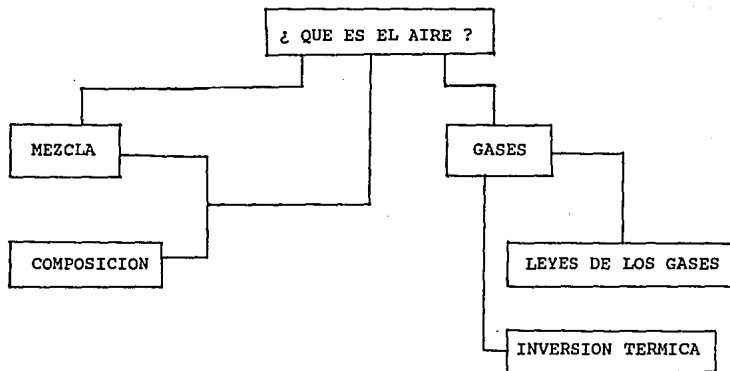
TEMA II.2 ¿ POR QUÉ ES IMPORTANTE EL AIRE PARA LOS SERES VIVOS ?

TEMA II.3 COMPOSICION DEL AIRE

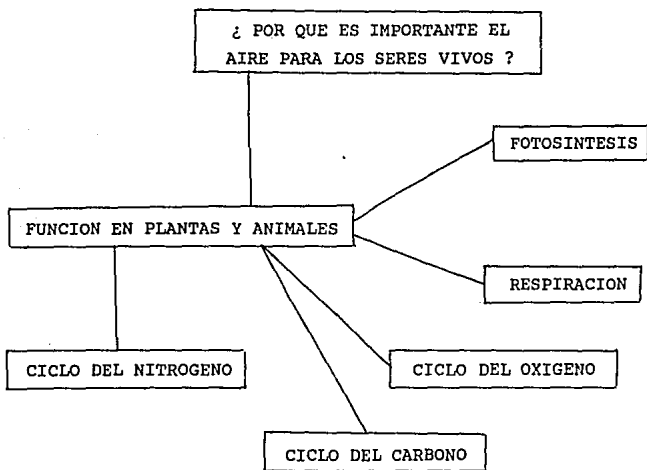
TEMA II.4 USOS DEL OXIGENO Y DEL NITROGENO

TEMA II.5 ¿ COMO PODEMOS TENER AIRE MAS LIMPIO. ?

TEMA II.1 ¿ QUE ES EL AIRE ?

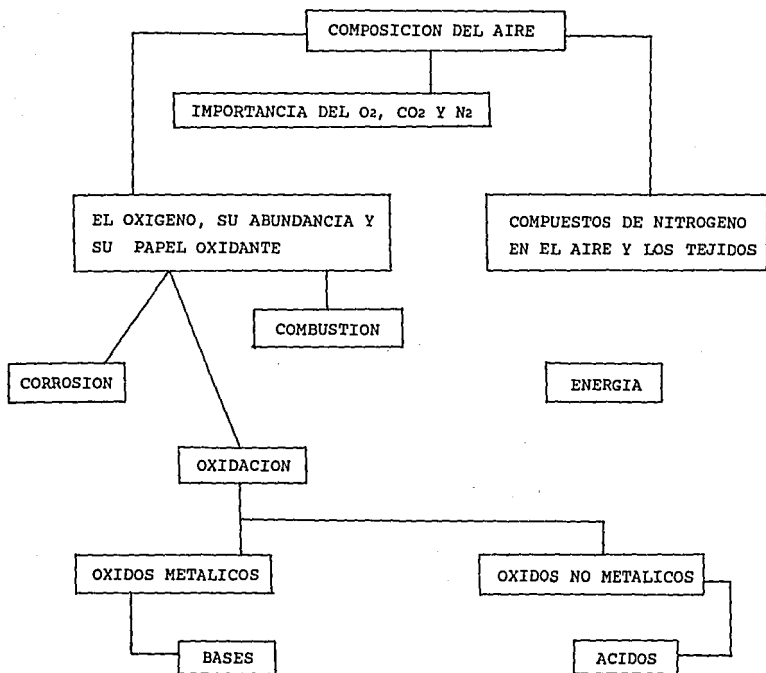


TEMA II.2 ¿ PORQUE ES IMPORTANTE EL AIRE PARA LOS SERES VIVOS

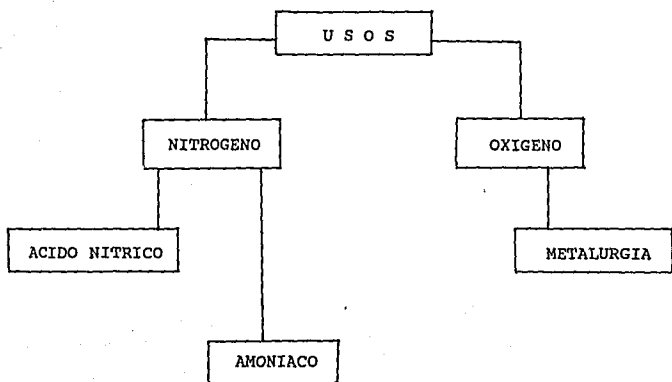


PRESENCIA DEL  $N_2$  EN LOS  
TEJIDOS VIVOS

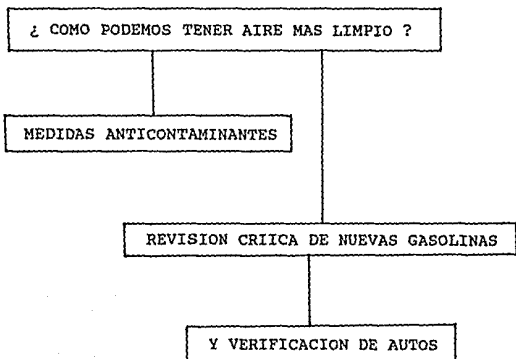
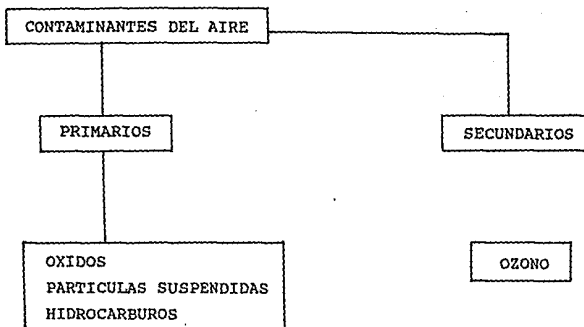
## TEMA II.3 COMPOSICION DEL AIRE



## TEMA II.4 USOS INDUSTRIALES DEL OXIGENO Y DEL NITROGENO



TEMA II.5 ¿ COMO PODEMOS TENER AIRE MAS LIMPIO





## TEMA II.1 ¿ QUE ES EL AIRE ?

De la misma forma que en la unidad anterior, para iniciar ésta se sugiere problematizar al alumno con la pregunta ¿ Qué es el aire ?

Nuevamente, la respuesta de los estudiantes orientará la secuencia a seguir en el esquema. Si contestan que el aire es un GAS, la siguiente pregunta puede ser: ¿ Qué es un gas ? reafirmar estados de la materia o ampliar la caracterización de los gases. Después, factores que modifican el volumen de los gases para continuar con leyes de los gases con lo cual se avanzará un poco más en el modelo cinético molecular. Es probable que alguna discusión dentro de este tema conlleve a revisar los usos del aire comprimido .

A continuación pueden reflexionar sobre las causas que generan los vientos, la diferente densidad de las capas a distintas altitudes, la inversión térmica y las causas que la producen, para reafirmar el modelo cinético molecular.

Si los alumnos contestaron en la primera pregunta que el aire es una mezcla, se puede reafirmar este concepto y abordar su composición a través de los experimentos de Lavoisier y Priestley, ó reflexionar sobre el experimento en que se observa que no se consume todo el aire cuando se realiza una combustión en un recipiente cerrado.

Una vez estudiada la composición del aire se puede preguntar ¿Cómo se puede separar ? . La respuesta permite reforzar el concepto de fenómeno físico, el de destilación, de los cambios de estado así como el de sustancia pura para reafirmar lo visto en la unidad anterior, de igual forma, los conceptos de compuesto y elemento para continuar con el planteamiento del modelo atómico.

Trabajo de laboratorio:

Priestley: Necesidad de oxígeno para la respiración y la combustión.

Presencia de oxígeno en el aire: la oxidación de una fibra

de hierro y el ascenso del nivel de agua en un frasco.

Presencia de  $\text{CO}_2$ : con la reacción del aire y una solución de cal.

Presencia de Nitrógeno: a través de la comparación de una reacción en presencia de aire y con oxígeno "puro" .

Leyes de los gases:

Boyle.- Compresión de aire en una jeringa con distintos pesos.

Charles.- Cambios de temperatura en un recipiente cerrado con mercurio o con una jeringa de vidrio engrasada.

Presión del aire: con un huevo cocido una botella de leche y un algodón con alcohol.

Densidad de gases: Determinación de densidad de  $\text{CO}_2$ .

Se sugiere una actividad con bolitas de unicel y frascos para comprender la teoría cinética molecular

Visita a la planta de obtención de aire líquido y destilación de éste que se encuentra en C.U.

Películas: Propiedades de los Gases

## TEMA II.2 IMPORTANCIA DEL AIRE PARA LOS SERES VIVOS.

Se sugiere que se inicie la unidad con la pregunta: ¿ Por qué es importante el aire para los seres vivos ?.

Es muy probable que los alumnos al reponder mencionen a la respiración. De ser así, se puede continuar con otra pregunta como: { Por qué todavía existe oxígeno en la atmósfera a pesar de que los seres vivos que lo respiran tienen varios siglos de habitar el planeta ? Iniciar con fotosíntesis y posteriormente ciclo del oxígeno.

En fotosíntesis se puede reforzar tanto el concepto de cambio químico, como la implicación de la energía en los cambios de la materia, la energía química como una forma de energía potencial y la importancia del sol en el proceso. De lo anterior y por la importancia de los compuestos de carbono para la vida, sería conveniente también revisar el ciclo del carbono.

Conocida la composición del aire y la importancia del  $\text{CO}_2$  y el  $\text{O}_2$  para la vida, resulta conveniente revisar el ciclo del nitrógeno, por la presencia de este elemento en los tejidos vivos.

Se sugiere realizar la investigación documental y discusión sobre la importancia de la fijación de nitrógeno por bacterias y leguminosas y su conversión en compuestos como los aminoácidos y las bases nitrogenadas, las que son aprovechadas por los seres vivos, para constituir proteínas y ácidos nucleicos respectivamente.

En el laboratorio se puede trabajar:

Necesidad de aire de las plantas: Hojas cubiertas con vaselina.

Necesidad de aire de algunos animales: moscas encerradas con plantas y sin ellas.

Fotosíntesis: poner plantas con y sin sol.

Respiración: determinación de  $\text{CO}_2$  en la respiración con agua de cal.

Determinación de nitrógeno en algunos alimentos con hipoclorito de sodio.

Determinación de nitrógeno en tejidos vivos: reacción xantoprotéica.

Otras actividades pueden ser lecturas: Las sugeridas de los ciclos.

Visita: Laboratorio de fijación de Nitrógeno de la UNAM en Cuernavaca.

Película: Explorando la Materia Cambio Químico.

## TEMA II.3 COMPOSICION DEL AIRE

Una vez estudiada la composición del aire y su importancia para los seres vivos en el planeta debido a que es el medio en el que se difunden los gases provenientes de la fotosíntesis ( $O_2$ ) y de la respiración ( $CO_2$ ), y con el fin de cuestionar y reforzar lo aprendido, así como para resaltar la importancia de los porcentajes de cada uno de los componentes del aire, se sugiere la pregunta ¿Cómo afectaría a la vida y a la materia inerte otra constitución del aire?

De las respuestas dadas se puede desprender el análisis de la importancia de que el aire contenga el 21 % de oxígeno tanto para los seres vivos como para la oxidación y la serie de reacciones que se llevan a cabo en la atmósfera terrestre.

El alumno habrá observado, tanto en el laboratorio como en su vida cotidiana muchas oxidaciones violentas, por lo que en base a esta experiencia se abordará el concepto de combustión, y se planteará la necesidad de que existan sustancias combustibles y comburentes para que se produzca ésta.

Es conveniente hacer énfasis en la utilización de la combustión como una fuente de energía en la sociedad moderna, así como en los combustibles que más se utilizan para este fin, que en su mayoría son sustancias orgánicas que al reaccionar con el oxígeno forman  $CO_2$  y agua, liberando gran cantidad de energía. Este hecho debe posteriormente relacionarse con la contaminación atmosférica.

A través del estudio de los óxidos se puede distinguir entre los formados por metales y por no metales según las reacciones que ambos presentan frente al agua al usar indicadores ácido base. Con estos hechos se puede empezar una discusión sobre la reactividad de estos elementos, su colocación en la tabla periódica.

Retomando el almacenamiento de energía solar en los alimentos es conveniente analizar las transformaciones de la energía en los diversos fenómenos naturales y en los procesos que

realiza el hombre para abastecerse de energía.

En este punto se puede cuestionar al estudiante sobre ¿ por qué se producen más compuestos de oxígeno que de nitrógeno?, a pesar de que éste último es mucho más abundante en el aire.

u configuración electrónica, a partir del modelo atómico de Bohr.

Volviendo nuevamente a la composición del aire y de la reactividad de los elementos en relación con la tabla periódica, se verá la existencia de los gases inertes en la atmósfera terrestre y se hará hincapié en el hecho de que son elementos que no forman compuestos espontáneamente. Mencionar regla del octeto y retomar enlaces para explicar la diferencia entre algunos compuestos.

Este es un tema con gran cantidad de contenidos temáticos que se puede abordar de muchas formas, de acuerdo a las discusiones y conclusiones de los experimentos que den los alumnos, por lo que es necesario adaptarse a las condiciones de cada grupo.

Trabajo de laboratorio:

Formación de óxidos metálicos y no metálicos a través del calentamiento de estos elementos

Reacción de los óxidos con el agua y uso de indicadores, retomar escala pH a nivel cualitativo.

Orden de actividad de algunos metales: Reacción de metales con agua y con ácido.

Desplazamiento entre metales: Desplazamiento del cobre con fierro o con zinc, y de la plata con cobre.

Preparación de cloro y desplazamiento de bromo y yodo de sus sales.

Solo los gases producen flama: reacciones de combustión con algunos combustibles gaseosos.

Estructura de la flama; comburentes y combustibles: oxígeno, hidrógeno, carbono y productos de combustión.

Sustancias anticombustibles: CO<sub>2</sub> como producto extinguidor.

Otras actividades: Películas Metales y No metales y Familias Químicas.

## TEMA II.4 USOS INDUSTRIALES DEL OXIGENO Y EL NITROGENO

Se sugiere que este tema se aborde con investigaciones de campo o bibliográficas por parte de los estudiantes, de preferencia en equipo y con exposición de sus trabajos en forma parcial o total. No es difícil que los alumnos encuentren información sobre ácido nítrico y amoníaco.

Para las exposiciones se sugiere poner algunas reglas, con el fin de evitar que sean tediosas, éstas pueden ser: no se permite leer, debe darse información interesante en forma concreta y sencilla y presentar material didáctico a su alcance que les permita hacer más comprensible la exposición.

Es importante hacer notar que los usos de los elementos tienen que ver con sus propiedades, y éstas, con su estructura atómica. Por ejemplo, no pueden tener las mismas aplicaciones el nitrógeno y el oxígeno, puesto que sus propiedades son diferentes debido a que su estructura también lo es. Es conveniente hacer alusión, en toda oportunidad, al lugar que ocupan los elementos en la tabla periódica.

En este, como en todos los casos, si los intereses, los recursos y la creatividad de los estudiantes lo permite, puede ampliarse la información. Se puede abordar este tema al final de la unidad y no restringirse a los usos que se indican en la propuesta, con el fin de que los alumnos manifiesten sus intereses, sus conocimientos y puedan usar al máximo los recursos a su alcance.

### Actividades:

En base a las investigaciones se pueden realizar visitas a industrias relacionadas, las cuales pueden ser organizadas por los mismos alumnos. Proyección de películas sugeridas o conseguidas también por ellos.

## TEMA II.5 ¿ COMO PODEMOS TENER AIRE MAS LIMPIO Y SANO

Se puede iniciar con la pregunta: ¿ Cómo obtiene el hombre la energía que emplea en la satisfacción de sus necesidades ?. En función de las repuestas, hacer la reflexión sobre la necesidad de producción de energía en la sociedad actual, así como del desarrollo de la tecnología para su obtención y de la urgencia de buscar procesos "limpios"

Si se menciona la combustión como forma de producción de energía, se puede pedir a los alumnos que investiguen los principales contaminantes del aire en la ciudad de México, para analizar en clase la procedencia de cada uno de ellos. Puede también ser un momento adecuado para presentar reacciones químicas y composición de las gasolinas, sus impurezas y los aditivos que contiene a partir del planteamiento de hipótesis sobre las reacciones que ocurren entre estas mezclas.

Es conveniente retomar el fenómeno de inversión térmica para explicar las causas que evitan la dispersión de los contaminantes en los meses de invierno, con la consecuencia de un incremento de los contaminantes en la atmósfera.

A partir del conocimiento de los óxidos que contaminan la atmósfera, y retomando la formación de ácidos y bases del se abordará el estudio de la lluvia ácida y de la corrosión de diferentes sustancias por la acción de ésta. Para ello se abordarán los conceptos de oxidación y reducción.

En base al estudio de los gases contaminantes se revisarán las diferentes hipótesis sobre la formación de ozono a partir de la energía solar y relacionarlas con la destrucción de la capa de ozono.

Conocidos los contaminantes, los alumnos pueden revisar las medidas anticontaminantes y analizar a que tipo de aquellos está dirigida cada una.

Finalmente, para revisar críticamente cómo han incidido sobre la contaminación: la verificación de automotores y la producción de nuevas gasolinas, se hace necesario revisar el



nivel promedio anual y mensual de la incidencia de los contaminantes más peligrosos, recabando estos datos de los periódicos y publicaciones recientes, así como consultando directamente la opinión de algunos investigadores de la UNAM, en torno a la utilización de diversas fuentes alternativas de energía y las causas políticas, económicas, tecnológicas y sociales por las que no se les ha dado impulso.

Es importante intentar hacer un análisis crítico sobre puntos de vista divergentes en torno a la dimensión de la contaminación de la ciudad de México y las medidas generales tomadas por el gobierno.

Oxidos no metálicos como precursores de la lluvia ácida.

Formación de lluvia ácida y su acción sobre seres vivos y materia inanimada.

Visita, por equipos a la Secretaría de Desarrollo.

Investigación sobre la presencia de algunos de los contaminantes más peligrosos durante los distintos meses o años, por ejemplo antes y después de la toma de medidas anticontaminantes.

## BIBLIOGRAFIA

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Chemistry in the community. Kendall Hunt.

Publishing Company. USA 1988.

ACUERDOS Tomados por la Asociación de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior en su XIII Asamblea celebrada el 20 y 21 de abril de 1971, en Villahermosa, Tabasco. Gaceta UNAM. Tercera Epoca. Vol II

No. 26 (23 de abril de 1971) pp 1 y 2.

ARMENDIA. J.F. et al. Caminos a la Ciencia 3 Ed. Mc Graw Hill México 1988.

AUSBEL, D.P. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed Trillas, México. 1976.

BLANCHER, R. El Método Experimental y la Filosofía de la Ciencia México. 1978.

BERGER, R., Luchman, T. La realidad. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1976.

CATAÑO, C.S., et.al. La influencia de la enseñanza de la Química en la formación del bachiller. Foro Universitario. No. 26. México. 1983.

CORDOVA, A. Política e Ideología Dominante. Avances de Investigación. México. 1977.

CROZIER, N. El problema del Poder en las sociedades avanzadas. La sociedad bloqueada. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 1978.

- CUEVA, A. La Concepción Marxista de las Clases Sociales. Serie Estudios. México. 1980.
- CHAMBERS, R.W. Smith, A. De la Célula al tubo de ensayo. Libreros Mexicanos Unidos. México. 1965.
- CHASE, S. El estudio de la Humanidad. UTEHA. México. 1966.
- DAVIS, K.S., DAY, J.A. Agua Espejo de la Ciencia EUDEBA Buenos Aires 1977.
- DICKSON, T.R. Química Enfoque Ecológico Limusa México 1986.
- DICKSON, T.R. Introducción a la Química. Laboratorio. Publicaciones Cultural S. A. México 1982.
- DOCUMENTA. No 1. CCH. UNAM. México 1979.
- DURKHEIM, E. Educación y Sociología. Editorial Schapire. Buenos Aires. 1974.
- EL AGUA Colección Científica de Time-Life OMSA. México 1973.
- ENGELS, F. Del Socialismo Utópico al Socialismo Científico. Editorial Cartago, México. 1982.
- ESCOBAR, E. La Educación Positivista en México. México. 1980.
- FREIRE, P., Quiroga de A. P. El Proceso Educativo según Paulo Freire y Enrique Pichón Riviere. Seminario. Editorial Circo. Argentina. 1986.
- GARCIA, S.C. Un Anhelado de Libertad. Publicaciones Universitarias. UNAM. México. 1978.

GIROUX, H. Teoría de la Reproducción y la Resistencia en la Nueva Sociología de la Educación. Un Análisis Crítico. Cuadernos Políticos No. 44. Editorial Era. México. 1985

GOMEZ, P.G. La polémica en Ideología. UNAM. México. 1985

GRAMSCI, A. Los Intelectuales y la Organización de la Cultura. Editorial Juan Pablos. México. 1975

GRAMSCI, A. La Alternativa Pedagógica. Editorial Fontamara. Barcelona. 1981.

HOG et al. Química un Enfoque Moderno. Ed. Reverté. México 1966.

INKELES. F. ¿ Qué es la Sociología? . UTEHA. México. 1968.

LARROYO, F. La Filosofía Positiva. México. 1979.

LEHMANN, H. La Filosofía del Siglo XIX. UTHEA. México. 1964.

LOWY, M. Objetividad y punto de Vista de Clase en las Ciencias Sociales. México. 1980.

MADRAS et al. Química Curso Preuniversitario Mc Graw Hill México 1992.

MARX, C. Introducción a la Crítica de la Economía. Textos II, Antología. México. 1978.

MARX, C. Manuscritos Económicos y Filosóficos en From E. Marx y su concepto de Hombre. F.C.E. México. 1962.

MAKARENKO, A. El Poema Pedagógico. Editorial Progreso. Moscú. s/f.

NAIR, K. Marxismo o Estructuralismo. Textos II. Antología.

México. 1978.

ORTIZ M. Fernando Contaminación en la Ciudad de México. Ed .  
Milenio S.A. de C.V. México 1991.

PALACIOS, J. La Cuestión Escolar. Editorial Lai. Barcelona.  
1978.

PIAGET, J. Psicología Educativa. Ariel. Barcelona. 1986.

PEREZ S.F. Y RAOLA G. O. La Química: Un Universo a tu Alcance.  
Ed. Científico - Técnica. Cuba 1984.

QUADRI de la T. G. Y SANCHEZ C. L. La Ciudad de México y la  
Contaminación. Limusa-Noriega Editores. México 1992.

RESOLUCIONES Tomadas por la Asamblea Extraordinaria de la ANUIES.  
Toluca México los días 27 y 28 de agosto de 1971. Gaceta UNAM.  
Tercera Epoca, Vol III No. 4 (3 sep. 1971) pp 1 y 2.

ROJAS, S.R. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial  
Trillas. México. 1988.

SNYDERS, G. Escuela, Clase y Lucha de Clases. Editorial Alberto  
Corazón Madrid. 1978.

TAMBUTTI, R.R. Proyecto DAGAC. Fac de Ciencias. UNAM. México.  
1987.

TROSKY, L. Literatura y Revolución. Ed. El Yunke. Buenos Aires.  
1974.

VALDES, G.O. Vigencia de la Filosofía y los Principios del CCH en  
la UNAM. Ciencias Experimentales Naucalpan. 1988.

VASCONI, T. Modernización y Crisis en la Universidad Latino-Americana. La Educación Burguesa. Editorial Nueva Imagen. México. 1979.

ZEMELMAN, H. Conocimiento y Sujetos Sociales. Contribución al estudio del Colegio de México. México. 1987.