

41061



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.**

**CAMPUS ARAGON**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**“INSTITUCION ESCOLAR, SABERES  
DISCIPLINARIOS Y PRÁCTICA DOCENTE:  
FUNDAMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA  
PROPUESTA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA  
QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA SUPERIOR**

**P R E S E N T A :  
MARIA ELENA VARGAS AGUILAR.**

**ASESOR:  
MAESTRO: ANTONIO CARRILLO AVELAR.**

281155

**MEXICO**

**2000**



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 esta 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.

*DEDICATORIAS*

*Y*

*AGRADECIMIENTOS*

## A DIOS PADRE, HIJO Y ESPÍRITU SANTO

*Por darme el amor, la luz y fortaleza  
para vencer los obstáculos que se presentan  
en todo el camino de mi vida.*

## EN MEMORIA DE MI PADRE

*Porque desde aquí y desde el más allá  
siempre ha estado presente en todos los momentos  
más felices y difíciles de mi vida.*

## A MI MADRE

*Con amor y respeto te agradezco a tí y a mi padre por  
darme la vida, el ánimo y la fe en la  
enfermedad y en todas las actividades que me propongo,  
padres, éste hermoso regalo es de ustedes.*

## A MI HIJA NALLELY

*Lo más hermoso que Dios me ha dado,  
te dedico con mucho amor y cariño este libro, como símbolo  
de que todo se puede lograr en la vida, valora éste obsequio  
y que sea ejemplo para tí, para que tus proyectos se realicen  
y logres alcanzar lo que te propones, en todos los  
aspectos de tu vida.*

## A MIS HERMANOS

*Elvira, Gloria, Antonio, Susana, Leticia y Fernando  
agradezco el apoyo y la fortaleza que me dan  
en mi enfermedad para no desmotivarme y seguir adelante.  
A mi hermano Antonio como colega en la docencia  
le agradezco su aportación y motivación de manera  
permanente durante el desarrollo del trabajo.*

**A MIS SOBRINOS Y TODA MI FAMILIA**

*Que con sus consejos, comprensión, cariño y apoyo  
hicieron posible lograr éste anhelo, los cuales, también  
les dedico el libro de todo corazón*

**A MIS AMIGOS Y AMIGAS**

*Que saben quienes son, por los momentos que  
vivimos tan inolvidables y por la confianza que tienen en mí,  
gracias por todo su apoyo*

**AL COLEGIO DE BACHILLERES**

*Agradezco el apoyo que me brindaron con la beca  
otorgada durante los estudios de la Maestría, a los directivos  
de la Coordinación, planeación y servicios académico, a  
los responsables en modificar los programas de estudio y en  
especial al plantel 06 "Vicente Guerrero" directivos  
profesores y estudiantes que con su participación aportaron  
herramientas necesarias para lograr los objetivos.*

**A LA UNAM-CAMPUS ARAGON**

*DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO*

*Que de sus aulas y respetable personal catedrático emerge  
todo un amplio campo del saber, para la mejoría  
de la sociedad y grandeza de México. Agradezco a mis  
profesores de la Maestría por sus valiosas enseñanzas en tan  
hermosa pero difícil profesión y a mis compañeros  
por impulsarme a seguir adelante.*

### **A LOS PROFESORES DEL JURADO**

*Mtra. Guadalupe Becerra Santiago  
Mtro. José Luis Ortiz Villaseñor  
Mtro. Víctor Manuel Alvarado Hernández  
Mtro. José Luis Romero Hernández  
Gracias por su apoyo, tiempo brindado,  
sus aportaciones y ajustes sobre el trabajo.*

### **A MI ASESOR DE TESIS**

*Un especial reconocimiento al Mtro. Antonio Carrillo Avelar  
por la confianza, motivación, apoyo, paciencia y tiempo brindado  
incondicionalmente para la elaboración de este trabajo; por proporcionarme  
los fundamentos teóricos metodológicos para su construcción.*

### **A MI ALUMNO GABRIEL**

*Por su apoyo, dedicación y entrega al escribir en la  
computadora este libro, en donde cada letra  
escrita significa el cariño y el entusiasmo que realizó.  
Gaby muchas gracias, el libro también es tuyo.*

# ÍNDICE

|  |          |           |
|--|----------|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN.....</b>   | <b>4</b> |           |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>5</b> |           |
| <b>CAPÍTULO 1 COLEGIO DE BACHILLERES: UN ESCENARIO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS</b>                               |          |           |
| <b>1.1. El Colegio de Bachilleres dentro del contexto de la Educación Media Superior.</b>                    |          |           |
| 1.1.1. Contexto Político Educativo.....  | 11       |           |
| 1.1.2. La Reforma del Bachillerato (SEP-ANUIES).....   | 15       |           |
| 1.1.3. El Colegio de Bachilleres.....  | 17       |           |
| 1.1.4. El Tronco Común en el Colegio de Bachilleres.....   | 21       |           |
| <b>1.2. El Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres.</b>  |          |           |
| 1.2.1. Los propósitos del Colegio de Bachilleres.....  | 27       |           |
| 1.2.2. Objetivos del Colegio de Bachilleres.....   | 30       |           |
| <b>1.3. Estructura curricular y la enseñanza de la química.</b>  |          |           |
| 1.3.1. Estructura curricular.....  | 32       |           |
| 1.3.2. La enseñanza y el aprendizaje de la química en el Colegio de<br>Bachilleres .....                     | 37       |           |
| <b>CAPÍTULO 2 LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, UNA TRADICIÓN EN EL<br/>        COLEGIO DE BACHILLERES.</b>        |          |           |
| <b>2.1. Antecedentes sobre la enseñanza de la química.....</b>   |          | <b>40</b> |
| <b>2.2. Antecedentes sobre la enseñanza de la química en el Colegio de<br/>        Bachilleres .....</b>     |          | <b>43</b> |
| <b>2.3. La enseñanza de la química, un espacio donde confluyen diversos saberes del<br/>        docente.</b> |          |           |
| 2.3.1. La química en el Plan de Estudios.....  | 53       |           |
| 2.3.2. Intención y enfoque de la química.....  | 57       |           |
| 2.3.3. Los programas de estudio de química.....  | 59       |           |

## **CAPÍTULO 3 EL PROFESOR DE QUÍMICA UN EMPLEADO DE LA EDUCACIÓN**

### **3.1. Ser docente de la química dentro del contexto del Colegio de Bachilleres.**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.1.1. Los antecedentes académicos del profesor de química en el plantel 06</b>   |           |
| Vicente Guerrero.....  | 64        |
| <b>3.1.2. La dificultad de la práctica docente.....</b>                              | <b>66</b> |
| <b>3.1.3. La necesidad de la formación docente.....</b>                              | <b>71</b> |
| <b>3.1.4. La formación del profesor de química en el Colegio de Bachilleres.....</b> | <b>72</b> |

### **3.2. Una estrategia para modificar las prácticas tradicionales de la química.**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.2.1. Estrategia observacional.....</b>                           | <b>85</b> |
| <b>3.2.2. Actitud del profesor ante la enseñanza tradicional.....</b> | <b>87</b> |
| <b>3.2.3. En búsqueda de nuevas formas de enseñar.....</b>            | <b>88</b> |
| <b>3.2.4. La función del profesor en el constructivismo.....</b>      | <b>89</b> |

## **CAPÍTULO 4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DEL CONSTRUCTIVISMO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

### **4.1. Enfoque constructivista: una alternativa para la enseñanza de la química.**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.1.1. Antecedentes de la teoría cognoscitiva.....</b>           | <b>94</b> |
| <b>4.1.2. El Paradigma constructivista.....</b>                     | <b>96</b> |
| <b>4.1.3. El constructivismo en el Colegio de Bachilleres .....</b> | <b>98</b> |

### **4.2. Aportaciones teóricas del constructivismo como estrategias para la enseñanza de la química.**

|  |            |
|--|------------|
| <b>4.2.1. Un análisis psicogenético (Teoría de J. Piaget).....</b>             | <b>101</b> |
| <b>4.2.2. La asimilación hacia el aprendizaje significativo (Ausubel).....</b> | <b>104</b> |
| <b>4.2.3. Enfoque histórico-cultural (Vigotsky).....</b>                       | <b>106</b> |
| <b>4.2.4. Enfoque del procesamiento Humano de información (PHI).....</b>       | <b>108</b> |

### **4.3. Metodología, estrategias cognoscitivas y evaluación de la enseñanza de la química en el Colegio de Bachilleres.**

|   |            |
|---|------------|
| <b>4.3.1. Los componentes para la enseñanza de la química desde la perspectiva constructivista.....</b> | <b>109</b> |
| <b>4.3.2. Estrategias cognitivas aplicadas en la enseñanza de la química.....</b>                       | <b>113</b> |
| <b>4.3.3. La evaluación del aprendizaje en el Colegio de Bachilleres.....</b>                           | <b>118</b> |

**CAPÍTULO 5 UNA ALTERNATIVA CONSTRUCTIVISTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.**

|   |            |
|---|------------|
| <b>5.1. Hacia una alternativa para la enseñanza de la química en el Colegio de Bachilleres.</b>   |            |
| <b>5.1.1. La Intervención Pedagógica como elemento fundamental en un diseño Instruccional.....</b>  | <b>123</b> |
| <b>5.1.2. Importancia sobre la planificación de la enseñanza de la química en el Colegio de Bachilleres.....</b>                              | <b>129</b> |
| <b>5.1.3. La planificación de la enseñanza de la química y la estructura.....</b>   | <b>132</b> |
| <b>5.2. Estrategia de Intervención Pedagógica en la enseñanza de la química</b>   |            |
| <b>5.2.1. La necesidad de investigar sobre la enseñanza de la química.....</b>  | <b>140</b> |
| <b>5.2.2. Elaboración sobre la planeación de la enseñanza de Química I unidad III a partir de Estrategias de Intervención Pedagógica.....</b> | <b>142</b> |
| <b>5.3. Estructura del plan de clase en la asignatura de Química I unidad III</b>   |            |
| <b>5.3.1. Elaboración de los formatos en los planes de clase de Química I unidad III (mezcla, compuesto y elemento).....</b>                  | <b>151</b> |
| <b>5.3.2. Recurso o material de cada sesión en el Plan de Clase.....</b>  | <b>188</b> |
| <b>CONCLUSIÓN .....</b>   | <b>189</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>   | <b>192</b> |
| <b>ANEXOS:</b>  |            |
| <b>ANEXO I Recurso o Material de cada sesión en los planes de clase.....</b>  | <b>198</b> |
| <b>ANEXO II Actividades experimentales en el plan de clase.....</b>   | <b>233</b> |
| <b>ANEXO III Instrumentos: Cuestionario para profesores y Cuestionario para estudiantes.....</b>  | <b>239</b> |

## PRESENTACIÓN

**El mundo educativo está teniendo una nueva mirada, es una tarea preparar una revolución en la ciencia entre profesores y estudiantes, por ejemplo en la ciencia química nada es ajeno, todo es a través de ella, se debe mejorar su enseñanza porque los recursos naturales y la vida han cambiado, no estamos solos, las instituciones educativas saben que es de interés ir rumbo a una revolución científica.**

**Vamos en búsqueda de un nuevo paradigma, a una renovación de educación química para que se transforme y se posea una cultura de química ciudadana, hay que caminar por la ruta más eficaz, el cambio revolucionario implica que el profesor guíe al estudiante para inducirlo a la ciencia y decirle estás listo, sube, adelante y a trabajar. No enseñar en el cuarto piso conocimiento científico, sólo enseñemos la fotografía de la ciencia y que el estudiante transforme poco a poco y se asocie a este mundo donde se desarrolla, que sea capaz de enfrentarse a los retos o desafíos de esta ciudad que cada día se ve más oscura y triste por las enfermedades, contaminación, guerra, violencia, desnutrición, etcétera.**

**Formar a los jóvenes adolescentes como buenos soldados del ejercito educativo es un reto del profesor, darle armas adecuadas de conocimientos para que ellos mismos las construyan y las utilicen en la limpieza y purificación de nuestro medio ambiente. Así, la comprensión e interpretación del proceso de enseñanza y aprendizaje en su pasado, presente y futuro requiere de nuevos lenguajes, categorías, conceptos que emancipen las tradiciones, rescaten la naturaleza y valores de la esperanza para la transformación de un mundo nuevo de vida educativo.**

## INTRODUCCIÓN

El hombre vive en una sociedad cada día más tecnificada, donde el saber científico, la ciencia y la tecnología tienen un acelerado crecimiento, México necesita recursos humanos que sean capaces de impulsar el desarrollo teórico y tecnológico, principalmente en el campo educativo en las áreas disciplinarias como en la química.

El campo educativo dentro de la materia de química, actualmente se ha caracterizado por presentar un deterioro, ha disminuido la matrícula en estudios superiores, la rechazan los estudiantes porque la consideran difícil, abstracta y piensan que es causa de la contaminación ambiental; esto ocasiona que los jóvenes se inclinen por estudiar áreas sociales y humanistas. Así, el profesor de química reflexiona como desarrolla su práctica docente, que es una disciplina que permite estudiar la naturaleza y a la vez proporciona satisfacción en el estudio del conocimiento al descubrir que está presente en toda actividad del ser humano. Para lograr lo anterior se ha elaborado este trabajo llamado "Institución escolar, saberes disciplinarios y práctica docente: Fundamentos para la construcción de una propuesta sobre la enseñanza de la química en el Colegio de bachilleres", el propósito es ofrecer una alternativa para transformar la práctica educativa y solucionar el problema sobre la enseñanza de la química en el Colegio.

El planteamiento del problema surge desde los prerrequisitos y seminarios de la Maestría en Enseñanza Superior, por ejemplo en el curso de Psicología de la Educación con el artículo sobre la indiferencia del profesor en el salón de clase durante la enseñanza, no importando si aprenden los estudiantes; el seminario de Sistematización de la Enseñanza que retoma la postura de Ausubel sobre la enseñanza para lograr un aprendizaje significativo; el seminario de Evaluación de Programas Educativos donde se analiza los factores que alteran la enseñanza y los seminarios sobre la Metodología de la Investigación que apoyan el desarrollo de este trabajo.

El problema se fundamenta en el estudio exploratorio a través de entrevistas a profesores y estudiantes, principalmente en la experiencia del sustentante al desarrollar su práctica educativa en el salón de clase sobre la enseñanza de la química.

El desarrollo del trabajo desde el punto de vista epistemológico sobre la construcción del objeto de estudio es a partir de una labor cognoscitiva por la teoría crítica (ZEMELMAN, M.H. 1987:16-21) que identifica la totalidad pensada sobre la enseñanza de la química

desde la propia dialéctica del profesor; es decir, se basa en la experiencia del profesor de química ante la enseñanza, la observación objetiva y directa de la realidad. La observación se interpreta y evalúa por la técnica de estrategia observacional utilizando los sentidos en la observación de la enseñanza de la química.

La sustentante hace a un lado toda promoción ideológica que proviene de la clase dominante y se enfoca a una realidad de los problemas presentes ante la enseñanza tradicional, contempla la recuperación histórica sobre los antecedentes de la enseñanza de la química delimitada al Colegio de Bachilleres a través de un racionalismo concreto.

Por consiguiente, la construcción del objeto de estudio (Enseñanza de la Química) considera en el aprendizaje del estudiante una evolución social, supera los conflictos entre las clases e induce a una crítica, lleva al diálogo entre el sujeto (profesor) y la realidad (Enseñanza de la Química), utiliza la teoría no para interpretarla sino para transformar y buscar nuevas formas de enseñar.

El campo de estudio es la Institución Educativa del Colegio de Bachilleres y se delimita al plantel 6 "Vicente Guerrero" en la Academia de Química, que es donde labora la sustentante. La metodología que retoma es bajo la postura de Sánchez Puentes Ricardo (1993) a través de los siguientes momentos:

El primer momento buscó el objeto de estudio, entrevistando a profesores de química de Dirección General y de diferentes planteles del Colegio de Bachilleres sobre ¿Qué problemas se presentan en la Academia de Química? ¿Cuál problema es de mayor necesidad investigar?, descubriendo así, la enseñanza de la química como el principal problema.

Para el segundo momento se elaboran los instrumentos: cuestionarios para los profesores de química y estudiantes de primer semestre del plantel 6 "Vicente Guerrero", estos cuestionarios apoyan a desarrollar los objetivos de este trabajo e interroga los fundamentos pedagógicos sobre la enseñanza de la química en relación con los actores del proceso (profesor y estudiante).

El tercer momento consistió en aplicar los cuestionarios a los profesores de química y estudiantes de primer semestre con la finalidad de sustentar la realidad del problema.

El cuarto momento desarrolla un análisis sobre los resultados de los cuestionarios con información que ubica al objeto de estudio (Enseñanza de la Química) en situaciones problemáticas y en una red dinámica de problemas, delimitando así la propuesta hacia la

enseñanza de la asignatura de Química I unidad III porque presenta conocimientos básicos para todo conocimiento químico que los estudiantes de primer semestre requieren en estudios posteriores.

El quinto momento elabora las categorías o variables que están dentro de la enseñanza de la química a través de los resultados del diagnóstico, las categorías son: La Institución del Colegio de Bachilleres, saberes disciplinarios o enseñanza de la química, los profesores de química, los fundamentos teóricos metodológicos del constructivismo y una alternativa metodológica sobre la enseñanza de la química. Las categorías o variables son los capítulos del trabajo y cada uno es un proceso plurirreferencial, el cual avanza hacia una clasificación gradual y progresiva del objeto de estudio, se articulan entre ellos y se agrupan los problemas afines hacia la enseñanza de la química.

El sexto momento desglosa las categorías o capítulos por medio de preguntas significativas llamadas indicadores, resultando los temas y subtemas del trabajo a desarrollar; estos se articulan y expresan los niveles de análisis del objeto de estudio en función de la realidad. Con lo anterior se construye un mapa conceptual que informa los conceptos sobre la metodología del trabajo.

El séptimo momento desarrolla la elaboración de una sabana que representa el desglose desde el título del trabajo, los capítulos, temas, subtemas y la bibliografía investigada que apoya a los temas en dicho trabajo.

Los objetivos que se desean alcanzar son los siguientes:

Reconocer al Colegio de Bachilleres como institución educativa que busca diversas alternativas para reforzar la práctica docente y mejorar el nivel académico.

Reflexionar sobre la problemática que presenta el profesor de química y los estudiantes de primer semestre en relación con los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el Colegio de Bachilleres.

Analizar los antecedentes sobre la metodología de la enseñanza de la química en diversos momentos que el profesor ha desarrollado en el Colegio de Bachilleres.

Investigar las consecuencias sobre el tipo de enseñanza que aplica el profesor de química del Colegio de Bachilleres.

Descubrir a través de la historia la importancia o interés que toma el Colegio de Bachilleres ante la formación pedagógica y disciplinaria del profesor de química.

**Elaborar una nueva forma de enseñar química con estrategias de intervención pedagógica a partir de la teoría cognoscitiva del constructivismo y sus diferentes aportaciones, también el Modelo Educativo y el programa de estudios (Química I) del Colegio de Bachilleres y la realidad en el salón de clase.**

**A continuación se presentan los capítulos del trabajo:**

**El primer capítulo considera al Colegio de Bachilleres como un escenario de prácticas académicas, contextualiza el origen del Colegio desde la política educativa y la necesidad de un tronco común; el fundamento referencial del Modelo Educativo, los propósitos y objetivos. Además, la ubicación del área de Ciencias Naturales dentro del plan de estudios y la conceptualización de la enseñanza y aprendizaje basado en el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres.**

**El segundo capítulo plantea un análisis en el Colegio de Bachilleres sobre la enseñanza de la química en los tres periodos de cambios de programas de estudio, la química en el plan de estudios, la intención y el enfoque de la materia de química, y además, los elementos fundamentales del programa de estudio de la materia de química en el Colegio.**

**El tercer capítulo aborda al profesor de química como un empleado de la educación, retoma los antecedentes académicos de los profesores de química del plantel 6 “Vicente Guerrero”, las dificultades en su práctica docente, describiendo el rechazo que los estudiantes manifiestan hacia la química y su medio social; la necesidad de la formación docente y el interés que ha presentado el Colegio de Bachilleres en diferentes momentos sobre la formación pedagógica y disciplinaria de los profesores. Además, analiza la enseñanza tradicional a través de la estrategia observacional con actitudes que el profesor toma en el salón de clase y para buscar nuevas formas de enseñar se cuestiona la función que tiene el profesor bajo la perspectiva constructivista.**

**El cuarto capítulo presenta los fundamentos teóricos metodológicos del constructivismo como una alternativa para la enseñanza de la química, considera desde los antecedentes de la teoría cognoscitiva del constructivismo y sus concepciones pedagógicas, algunas aportaciones teóricas como la teoría de Piaget, Ausubel, Vigotsky y la teoría del procesamiento humano de información. También, la metodología, estrategias cognitivas y evaluación del aprendizaje a desarrollar durante la enseñanza.**

**El quinto capítulo propone la Intervención Pedagógica del Diseño Instruccional, la importancia sobre la planificación de la enseñanza, especialmente en la asignatura de Química I unidad III, la cual justifica la necesidad de investigar sobre este contenido disciplinario. La planificación contiene: el Marco Contextual, la Introducción (análisis conceptual y mapa conceptual) y la estructura sobre los Planes de Clase sobre la asignatura de Química I unidad III (mezcla, compuesto y elemento), ésta se sustenta a partir de las**

**aportaciones del constructivismo, el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres, el Programa de estudio de Química I y la realidad en el salón de clase. Los recursos o materiales de cada sesión en el Plan de Clase y los instrumentos sobre los cuestionarios aplicados a profesores y estudiantes se localizan en los anexos al final del trabajo.**

**También, este trabajo se construye a través de un estudio de campo (entrevistas) y bibliografía utilizada en la Maestría, en el Colegio de Bachilleres y en otras Instituciones (revistas, artículos, folletos, libros, memoria, datos estadísticos...etc.) que intentan contribuir al esclarecimiento del mismo.**

# **CAPÍTULO 1**

## **COLEGIO DE BACHILLERES: UN ESCENARIO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS**

## **1.1. EL COLEGIO DE BACHILLERES DENTRO DEL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

### **1.1.1. CONTEXTO POLÍTICO EDUCATIVO**

**El Estado Mexicano, en la década de los sesenta mostraba una pérdida de control sobre las instancias decisivas del sistema político económico nacional, un cambio en los rasgos más autoritarios del aparato gubernamental, había un desequilibrio entre el crecimiento económico y la pérdida de confianza en la autoridad del poder político.**

**En los años cuarenta inició la crisis económica, acompañada de la desigualdad económica y social. Ante esta situación se mostraba sus limitaciones de crisis económica, la inflación comienza a hacerse presente junto a un aumento en la desocupación y al deterioro de las exportaciones.**

**En términos generales, el elemento político en el deterioro de la institución presidencial se manifiesta por el movimiento de médicos en 1965 y la represión al movimiento estudiantil de 1968. A mediados de la década de los sesenta, era claro que había operado con eficiencia un fenómeno caracterizado por una pérdida de interés de los individuos y los grupos en el aspecto político.**

**En este periodo algunos grupos de las clases medias (médicos, intelectuales y estudiantes) manifiestan su inconformidad ante las promesas incumplidas. Empieza un decremento económico, transformándose a desempleo, subempleo, cerrazón de oportunidades, etcétera.**

**Sin embargo, al régimen del presidente Luis Echeverría Álvarez inicia el proceso de adecuar el funcionamiento del aparato gubernamental, las exigencias planteadas por la implantación de soluciones, la reorganización de la estructura económica, la apertura política y el logro de una mayor autonomía del Estado por los conflictos sociales.**

**Como ejemplo sobresale la llamada “apertura democrática”, destinada a buscar el diálogo con los estudiantes y los intelectuales y dejar en libertad algunos detenidos del movimiento del 68; Porfirio Muñoz Ledo, entonces presidente del PRI, lo expresaba: “Advertimos que para tomar decisiones transformadoras, se necesitaba imprimir un sentido participativo del sistema político. El movimiento de 1968 había reclamado una instancia formal de diálogo y Echeverría la llevó a sus últimas consecuencias. Diálogo significa, participación de los distintos sectores de la comunidad nacional en el planteo de problemas y soluciones. Diálogo significa, sacudir, mediante el enfrentamiento de los sectores de opinión que representan a los grupos sociales y económicos interesados” (LATAPI, Pablo. 1984: 60). De esta forma, se buscó la vinculación con grupos intelectuales y profesionistas en proyectos concretos a través de organizaciones consultivas. Lo anterior dio como consecuencia un cambio en la reforma educativa a nivel nacional, realizada a principios de 1971, que en términos generales se propuso ampliar la oferta educacional y actualizar los métodos y sistemas de enseñanza.**

El primero de septiembre de 1968, el presidente Díaz Ordaz al mencionar los hechos del movimiento estudiantil, invoca la necesidad de una reforma educativa y adelanta algunos de sus lineamientos. "Examinaremos, brevemente, el verdadero fondo del problema: la urgencia de una reforma educacional... se requiere seleccionar los contenidos necesarios y proporcionarlos al educando coordinadamente, adoptar métodos pedagógicos modernos, eliminar obsoletos programas demasiado minuciosos y sustituirlos por otros de menor cantidad y de más calidad... debemos enseñar a pensar, a aprender, a actuar, a tolerar y lo que es muy importante, enseñar a aprender".

Por su parte, el licenciado Luis Echeverría Álvarez al asumir la presidencia de la República, en diciembre de 1970, hace el anuncio de una reforma educativa: "Una auténtica reforma educativa exige revisar, profunda y permanentemente los objetivos, los conceptos y las técnicas que guían la docencia.....La reforma que iniciaremos surgirá de cada aula y estará fundada en la veracidad y en el diálogo.....Ningún pueblo puede desenvolverse en plenitud, atendido exclusivamente a los conocimientos ajenos, ni decidir su futuro por sí mismo mientras factores externos sean capaces de frenar o distorsionar en cualquier momento su proceso de desarrollo. Cobra así nueva vigencia de un antiguo principio, según el cual, se es libre por el saber" (LATAPI, Pablo.1984:65).

Por lo tanto, al finalizar el año de 1971, el secretario de Educación Víctor Bravo Ahúja, presenta los lineamientos que habría de seguir la reforma: reconocimiento a las actuales formas de educación, centradas en la enseñanza escolar, necesidad de someter a experimentación y evaluación las medidas propuestas, criterio de mayor justicia social en el desarrollo educativo, la necesidad de disminuir las disparidades regionales en la riqueza educativa y diferenciar los contenidos educativos conforme a peculiaridades regionales, descentralización administrativa de la educación; orientación para establecer métodos activos que desarrollen la creatividad, el espíritu crítico y la participación.

Se buscó la atención a la demanda local de la educación, a través de la ampliación de los servicios educativos, con la creación de centros de enseñanza tanto urbanos como rurales, con especial atención a las áreas marginadas; también aquellos grupos excluidos del sistema escolarizado, para los que se crearon escuelas especiales para adultos, sistemas extra escolares y abiertos; además, organismos de capacitación técnica para obreros y campesinos.

El segundo lineamiento, se refería a modernizar, por medio de la actualización de métodos y sistema de enseñanza, aplicación de los criterios educativos de la tecnología educativa, esto es, programación por objetivos de aprendizaje, mecanismos de evaluación constante, un control más específico del proceso de aprendizaje, etcétera. Además de incorporarse los postulados epistemológicos psicológicos de Jeant Piaget, en el autoaprendizaje, fomentó a la actitud activa, crítica y participativa por parte del estudiante y de disposición al diálogo por parte de los maestros, etcétera.

La creación de organismos de investigación y planeación educativa, que haría factible la reforma, se da una reorganización administrativa y descentralización institucional. Así, la

**Ley Federal de Educación expedida el 27 de noviembre de 1973 que reemplazó a la Ley Orgánica de Educación de 1941, fue de gran importancia, en ella se suma el pensamiento que guió la reforma educativa. Se puede ver una reorientación de los contenidos educativos, la educación como factor para la transformación social y el estudiante como sujeto del cambio; además, el papel de la educación como promotora de la movilidad social: perspectiva de la problemática regional (artículo 2).**

**Un tema central es aquel que denota la relación entre educación y sociedad: se expresan las nociones de la educación como factor para el cambio social y como vía para ascender a mejores posiciones en la pirámide social (artículo 2, 5, 10, 22 y 24). En general la Ley Federal de Educación agrupa todo el pensamiento que llevaba la reforma, puesta en marcha por el grupo gobernante, que dentro de las acciones que llevó a cabo mencionaremos algunas de las medidas de relevancia en los distintos niveles del sistema educativo.**

**En el ciclo de la Educación Primaria se da una reestructuración general, considerándose como principios centrales: La educación permanente, actitud científica, conciencia histórica, relatividad del conocimiento y énfasis en el aprendizaje. La guía didáctica fue diferente, ya que en el nuevo texto, que se comenzó a manejar a principios del año de 1973, se sustituyen los sistemas tradicionales de enseñanza: primero la gramática tradicional por una "estructuralista", y después la manera que se ofrecían las matemáticas, por una lógica de "estructuras naturales".**

**Estos nuevos postulados quedan impresos en nuevos libros de texto, reelaborados por la Comisión Nacional del libro de Texto Gratuito y la colaboración de los órganos consultivos de la SEP; se editan 54 títulos distintos, 30 para el niño y 24 auxiliares didácticos para el maestro, donde se advierte más la intención en desarrollar actitudes de experimentación, reflexión y crítica, enseñar a aprender y evaluar, dar conciencia histórica e inducir al autoaprendizaje (LATAPI, Pablo. 1984: 73).**

**La enseñanza media básica es reformada a raíz de la Asamblea Nacional Plenaria sobre educación media básica, la cual aceptó un programa por áreas y otra por asignaturas. Como objetivos principales se propusieron: proseguir la labor de la educación primaria; estimular el conocimiento de la realidad del país para que los educandos puedan participar en su transformación; lograr una sólida formación humanística, científica, técnica, artística y moral; desarrollar la capacidad de aprender a aprender y propiciar una educación sexual orientada a la paternidad responsable y la planificación familiar, así como "ofrecer los fundamentos de una formación general de preingreso al trabajo y para el acceso al nivel inmediato superior" (LATAPI, Pablo. 1984: 73).**

**En cuanto a la inclusión de modalidades distintas a la secundaria tradicional, se le brinda más apoyo a las telesecundarias (sistema experimental) y secundarias técnicas; sobre estas últimas, se crean en el ámbito regional: secundarias técnicas agropecuarias (desde 1971); secundarias técnicas del mar o pesqueras (desde 1972) y secundarias técnicas industriales desde 1973.**

La reforma de la educación superior, al igual que la media superior o bachillerato, a la que haremos referencia en el tema siguiente se expresa en la serie de acuerdos formulados en las reuniones de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) durante el periodo 1970 - 1973, las cuales son: Hermosillo, abril de 1970; Villahermosa, abril de 1971; Toluca, agosto de 1971; Tepic, octubre de 1972. Constituyen lo que Pablo Latapi llama "modelo ANUIES" de la reforma de la Educación Superior, que tenía como finalidad "fortalecer a la ANUIES en tres sentidos: primero, activa los servicios a las instituciones; segundo, vincula más directamente su acción con la SEP, y finalmente canaliza las orientaciones de reforma universitaria deseable" (LATAPI, Pablo, 1984: 158). Quedando cada institución, comprometidas a llevar su propia reforma con lineamientos expresados en las asambleas, como reestructuración de los planes de estudio, el replanteamiento sobre nuevas bases del bachillerato, etcétera.

Según los acuerdos de Toluca, Villahermosa y Tepic, se afirma la necesidad de llevar una reforma integral, democrática, con diálogo y concebida como un proceso de cambio permanente y vinculado al cambio de estructuras para un desarrollo más justo (VIELLE, Jean P. Rev. CEE No. 4 .1976: 13). Para estos objetivos se propuso crear un sistema de la educación superior, a nivel nacional : producción de material didáctico, unificar criterios en la elaboración de programas, formas de evaluar y además definir objetivos de aprendizaje a nivel medio superior como nivel superior.

Los resultados de esta reforma de la educación superior fueron poco satisfactorios, a causa de una "débil dirección" por parte de la SEP, o por, la "dispersión de esfuerzos" de la misma ANUIES, los pocos logros sobre las medidas recomendadas por la ANUIES y se llegaron a poner en ejecución, fueron difíciles de apreciar por falta de un mecanismo que conjuntase estos mismos logros y los consolidara como tales.

Lo anterior lo confirma el doctor Jaime Castrejón, Director General de Coordinación Educativa de la SEP durante el sexenio echeverrista, afirma que a siete años de distancia las Universidades e Institutos de Educación Superior continuaban apegadas al modelo tradicional: "De las 34 universidades de carácter público que operan en el país solamente seis han buscado una renovación en cuanto a su organización académica, administrativa o política", y concluía: "la política de planeación educativa no ha podido modificar las estructuras tradicionales y por eso no responden al cambio estructural que demanda no solamente el sistema educativo nacional sino la realidad socioeconómica de la que forma parte" (CASTREJON, D. Jaime 1976: 41).

El resultado de la reforma del ciclo superior fue: la creación de nuevas instituciones a lo largo del sexenio: las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales (ENEPS) de la UNAM, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad Baja California Sur, la Autónoma de Chiapas, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (1973), la Escuela de Ciencias del Mar en la Universidad de Sinaloa (1973-1974), la Escuela de Veterinaria y Zootecnia en la Universidad de Nayarit(1974) y se establecen 16 Institutos Tecnológicos Regionales (LATAPI, Pablo. 1984: 181-182). En cuanto innovaciones de tipo académico se

lograron esfuerzos por sistematizar la enseñanza y renovación de métodos didácticos en algunas de las universidades.

### **1.1.2. LA REFORMA DEL BACHILLERATO (SEP-ANUIES)**

La reforma educativa del Bachillerato se mantiene en el mismo modelo que el de la Educación Superior, ANUIES activa reestructuraciones a través de servicios a las instituciones afiliadas a éstas, vinculadas directamente a la SEP. A través de la comisión coordinadora de la Reforma Educativa, la SEP-ANUIES elaboran un “diagnóstico preliminar” del ciclo bachillerato. Después, realizan posibles “estrategias” para los cambios en nivel bachillerato de los acuerdos de Villahermosa, Tepic y Toluca, buscan modificar el método tradicional del bachillerato que está bajo la influencia del positivismo.

El 26 de agosto de 1971 el secretario de la SEP, Víctor Bravo Ahúja, dio a conocer los resultados para el ciclo del bachillerato, dentro de una Comisión se forma el Grupo 4 de trabajo que obtiene una serie de consideraciones y conclusiones, de las cuales se tratará sus aspectos más sobresalientes, revisando el informe final de la Comisión Coordinadora de la Reforma Educativa del Bachillerato.

Este documento explica el conjunto de aportaciones, la problemática del bachillerato, los objetivos de las escuelas de bachillerato, preparación que reciben los estudiantes, las protestas y quejas de los profesores de nivel superior son cada día más insistentes en torno a la preparación de quienes egresan del bachillerato; por otra parte, “el elevado número de jóvenes que truncan su preparación por falta de recursos, de capacidad intelectual o por impreparación en los niveles anteriores es motivo de preocupación. Las posibilidades laborales de los sectores del bachillerato son nulas, por que no se les ha dado preparación para ninguna actividad que les permita incorporarse rápidamente al campo productivo. Este problema es muy agudo porque desperdicia una parte de la inversión realizada para educar a cada joven (Informe final de la Comisión Coordinadora de la Reforma Educativa 1971: 1-49).

Las ideas anteriores llevan a proponer una reflexión más extensa del bachillerato sobre estos dos objetivos inmediatos y considerarlos como convenientes. Los dos objetivos o características son referentes a la necesidad de ofrecer un conocimiento ubicado dentro de lo formativo y de la capacitación tecnológica, donde las finalidades u objetivos específicos determinarían a su vez la diferenciación del Ciclo Bachillerato propuesto con respecto al tradicional que se impartía, en el que debería de estudiarse y proyectar con cuidado las diversas posibles salidas horizontales considerando el desperdicio económico y las frustraciones humanas causadas por deserción o agresión de estudiantes que no podían continuar.

Sin embargo, se debe romper con la organización tradicional que viene desde la creación del bachillerato por Gabino Barreda. Es necesario terminar con el divorcio entre diversas asignaturas y lograr una integración de conocimientos (trátense de ciencias o humanidades) que mantengan estrechas relaciones y permita identificarlas como integrante del

conocimiento humano o como vías diferentes de interpretación de la naturaleza, del hombre y de la sociedad. Al desaparecer de un plan de estudios la separación entre la física y la química o entre la historia y los problemas socioeconómicos, y entre aquellas y éstas, se establecería la formación integral para el estudiante que proporcionará mejores posibilidades de comprensión, interpretación y análisis de los fenómenos naturales de los recursos tecnológicos de la época.

En otras palabras, se proponía la necesidad de incorporar el ideal de un cambio de interdisciplinaridad, que en ese momento era el pensamiento pedagógico (FOLLARI, Roberto. 1982:20). Dicho enfoque pedagógico, debería de orientar hacia un plan de estudios que comprendería tres aspectos: a) Un ciclo de materias comunes que abarcaran conocimientos básicos para el ciclo; b) Conocimientos diferenciados que introduzcan al estudiante en su futura especialización, y c) Actividades tecnológicas que proporcione la permeabilidad horizontal.

La finalidad era “crear un bachillerato único en el país conforme al plan de estudios expuesto y con programas razonables”. Las materias diferenciadas y tecnológicas deberían de adecuarse a las necesidades de la zona o región y a las inclinaciones del estudiante. Además, de que este bachillerato único, con duración de tres años, debería de estar distribuido, en cuanto a sus materias se refiere, en semestres (FOLLARI, Roberto. 1982: 37).

A finales de 1972 la Secretaría de Educación Pública elabora un documento titulado: Organización y Desarrollo de la Educación Superior (PEREZ, Rocha M. 1983: 246) , en el que a diferencia de las conclusiones del Grupo 4 que elabora una sugerencia académica opcional al Ciclo Bachillerato, se establecen políticas y soluciones propuestas para una organización institucional, que posibilite una “corrección” de la misma, dentro de la estructura del sistema de educación media superior y superior del país. Menciona la educación media -llámase preparatoria o vocacional- con influencia a los estudiantes de continuar hacia las licenciaturas, e impide concebir al ciclo como un fin en sí mismo. Sugiere que si se actúa con energía y objetividad se pueden alcanzar plenamente durante esta administración los siguientes objetivos: 1) Dar independencia y separar institucionalmente a la educación media superior (preparatoria, vocacional, preparatoria técnica) de la superior (licenciatura, posgrado), creando sistemas (institucionales) separados (...) 2) Regular el crecimiento y la distribución de las instituciones de educación superior, particularmente de la UNAM, el IPN, la Universidad de Guadalajara, etcétera (PEREZ, Rocha. M. 1983:247).

Se propone la creación de un Consejo Nacional de Educación Media Superior, el cual a su vez establecería “ un sistema adicional a los de educación media superior que ya existen y que se denominarán Colegios de Educación Media Superior”. Las características con las que nacería este consejo serían: se crearían por decreto presidencial un organismo descentralizado; sus autoridades superiores serían una Junta Directiva y un Director General; sus centros escolares se llamarían “Colegios”, operarían a través de planteles de ocho mil estudiantes y cada siete planteles tendrían un “Coordinador” (PEREZ, Rocha. M 1983: 247). En cuanto al financiamiento se proponía establecer “Sistemas de Colegiaturas y

de crédito educativo que fueran socialmente aceptables”, con lo que se buscaba la responsabilidad directa de los “padres de familia sobre el costo de la educación”. También, explica el documento, “permitir la participación directa de la iniciativa privada en el funcionamiento de la educación” (PEREZ, Rocha. M. 1983: 248) y el conjunto de características son con las que el Colegio de Bachilleres nacería a finales de 1973.

Llegando a este punto se resume en forma general las ideas centrales del análisis de los dos documentos anteriores, se concreta y expone la estrategia deseable por la Secretaría de Educación Pública dentro de la Reforma para el nivel bachillerato. El primer diagnóstico, en forma de conclusión del grupo 4, considera que el Ciclo de Bachillerato debe de caracterizarse por:

- a) Satisfacer los aspectos formativos de desarrollo integral del individuo y de la capacitación tecnológica, que lo lleve a incorporarse lo más rápidamente posible al trabajo productivo.
- b) Las finalidades del Ciclo deberían estar dadas por un carácter propedéutico y terminal: dotar de una actitud científica, el uso del pensamiento racional, y de interpretar la realidad del mundo por medio del desarrollo del sistema de expresión y comunicación humana que es el lenguaje y capacitarlo en habilidades y destrezas para el trabajo inmediato.
- c) Incorporar el ideal de interdisciplinaridad, referida como integración o relación de conocimientos tanto científicos como humanísticos para la interpretación de la naturaleza del hombre y de la sociedad. Por medio de un plan de estudios que establece la física, la química, las matemáticas, la historia, los problemas socioeconómicos y los conocimientos de habilidades y destrezas tecnológicas.
- d) Todo lo anterior, como propuesta para un bachillerato único en el país (MONTES DE OCA, José. 1959:16). Así, se descubre la necesidad de abrir la Institución del Colegio de Bachilleres.

### **1.1.3. EL COLEGIO DE BACHILLERES**

El Colegio de Bachilleres es una institución educativa de nivel medio superior, ofrece a los jóvenes egresados de secundaria la opción de realizar estudios de bachillerato en la modalidad del Sistema Escolarizado y del sistema de Enseñanza Abierta (SEA). Surge a través de una necesidad (1973) por la gran demanda estudiantil de nivel medio superior en el país, había 270 mil estudiantes egresados del ciclo de enseñanza media y de esta cifra existían 100 mil estudiantes en el área metropolitana de la ciudad de México (Antecedentes del. C.B. 1973: 7); sin embargo, la capacidad de admisión para el ingreso en septiembre de 1973 en el área metropolitana de la ciudad de México fue de 83 mil estudiantes, si se compara con la cifra anterior se observa que hay un faltante de capacidad adicional necesaria de 17 mil plazas (Antecedentes del. C.B. 1973: 9) y para los años siguientes se esperaba un aumento.

Esto cuestionó la necesidad de abrir nuevas instalaciones educativas en la década de los setenta, no solamente en la zona metropolitana de la ciudad de México sino en Guadalajara y en todo el país. Además, en la ciudad de México (1973) la demanda estudiantil de nivel medio superior se distribuye en diferentes instalaciones como se presenta en el cuadro 1 (Antecedentes del. C.B. 1973: 12).

**CUADRO No 1. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA ESTUDIANTIL DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN LA CIUDAD DE MÉXICO (1973)**

| <i>INSTITUCIÓN</i> | <i>No. DE ALUMNOS.</i> |
|--------------------|------------------------|
| Escuela Normal     | 3,600                  |
| Incorporación UNAM | 10,000                 |
| Otras              | 9,400                  |
| I.P.N.             | 20,000                 |
| UNAM               | 40,000                 |

De acuerdo con las cifras presentadas por las asambleas convocadas por ANUIES celebradas en Villa Hermosa (1 de abril 1971), Toluca (agosto 1971), Tepic (septiembre 1972), y manda a la presidencia en mayo de 1973 lo siguiente: "Las nuevas instituciones que inician en el área metropolitana de la ciudad de México fortalece todo nuestro sistema educativo y las actuales casas de estudio. De éstas, la UNAM, el IPN, el Colegio de México, el Centro de Investigación y Estudios Avanzado del IPN, las instituciones de enseñanza e investigación agrícola de Chapingo y la propia Asociación Nacional de Universidades, podrían prestar su colaboración, experiencia y asesoría, a fin de que las nuevas instituciones reciban apoyo necesario y puedan realizarse con eficiencia" (Doc. al señor Presidente de la República por ANUIES, mayo 1973).

Así, el Estado establece nuevos centros para solucionar el problema, satisface la demanda de educación en nivel medio superior y superior que se publica en el Diario Oficial en septiembre de 1973. La creación de un organismo descentralizado llamado "COLEGIO DE BACHILLERES", distinto e independiente de los existentes, que coordinaría las actividades docentes de cada uno de los planteles que lo integran, los programas, métodos y sistemas a nivel nacional; sus estudios son equivalentes y válidos a los de la UNAM, el IPN y demás instituciones del mismo plantel.

El Colegio de Bachilleres como institución educativa del Estado, imparte educación que se sustenta en el artículo tercero de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos y por la Ley General de Educación, también, el Colegio es un organismo descentralizado, sistema con una amplia oportunidad de educación, transformación de métodos y contenido de enseñanza; la finalidad es formativa, capacita para el ejercicio de los métodos y uso de información básica de Ciencias Naturales y la Cultura, permite dominio de técnicas y destrezas de una actividad productiva (Doc. C.B. 1973: 1-2).

El colegio surge como un organismo de Gobierno Federal, con posibilidad de establecer planteles en los estados de la República que dependerán de lo orgánico, académico y financiero, forma las bases jurídicas que determinan la creación de cada Colegio de Bachilleres, como organismo descentralizado en su respectiva entidad federativa, con autonomía orgánica y administrativa; apoyado en el financiamiento por un convenio de gobierno del estado con la Secretaría de Educación Pública y asesorado en lo académico.

Por otra parte, también existen algunas perspectivas que explican el origen del Colegio de Bachilleres, son las planteadas por Muñoz Izquierdo (1981), Fuentes Molinar (1981) y Poncelis (1982). Muñoz Izquierdo señala que “El Colegio de Bachilleres surge para extender la cobertura de enseñanza media superior, de tal manera que fuera posible abarcar los sectores proletarios”.

También, Fuentes Molinar considera que “El Colegio de Bachilleres se creó con la intención de descentralizar tanto de la UNAM como del IPN la afluencia de estudiantes del nivel medio superior”; Poncelis, reconoce que “El Colegio de Bachilleres se impulsó como parte de una política (del estado) de control gradual de la escuela preparatoria”.

A raíz de la crisis del 68, la política educativa era prioritaria para el Estado, ésta trataba de responder, entre otras cosas al incremento de la demanda de educación media superior, incremento que se desprendía del crecimiento del grupo de edad de 15 a 19 años. Además, Castrejón Díaz (1982) señala que en el Distrito Federal, dicho grupo de edad aumentó en la década de los setenta 61.11% con respecto a la década anterior como se muestra en el cuadro 2.

**CUADRO No 2. POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL DE 15 A 19 AÑOS EN LA DÉCADA DE 1940 - 1980**

| <i>A</i>              | <i>1940</i> | <i>1950</i> | <i>1960</i> | <i>1970</i> | <i>1980</i> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Número de Estudiantes | 184,056     | 317,093     | 484,378     | 780,424     | 1,088,205   |

Por otra parte, diversos planteamientos reformistas se manifestaron en distintos ámbitos, como en la década de los setenta: la creación de las coordinaciones de Ciencias y Humanidades en la UNAM (1971), la promulgación de la Ley Federal de Educación (1973), los acuerdos con respecto a la educación secundaria (Chetumal 1974), el surgimiento del Sistema Nacional de Educación Técnica (1975), la Universidad Autónoma de México (UAM) y el Colegio de Bachilleres(1973).

Ahora bien, en el Colegio de Bachilleres el primer Plan de Estudios que se elaboró fue congruente con el modelo propuesto por la ANUIES, en sus objetivos y su estructura académica; mismo que comprendió un núcleo básico con las materias optativas y un núcleo de capacitación para el trabajo. Las áreas de conocimiento organizan las asignaturas de: matemáticas, ciencias naturales y humanidades, lengua y literatura y lengua extranjera. El plan de estudio presentó diferencias en la secuencia lógica de contenidos. El neoconductismo y algunos componentes de la Tecnología Educativa orientaron a lo teórico metodológico.

Dicha creación tuvo como objetivo principal reparar en el ciclo de educación media superior a quienes concluyeran la educación secundaria, ofreciendo dos alternativas: la del bachillerato propedéutico que permita seguir estudios a nivel licenciatura, y la de la capacitación terminal que abría en los alumnos la posibilidad, una vez concluido su bachillerato, de ingresar al sistema productivo si así lo desearan. De esta manera en el segundo semestre de 1973 inicia sus actividades en el estado de Chihuahua, en 1974 empieza a funcionar en el área metropolitana (Doc. plantel 6 XV años de labor docente, 1992) con cinco planteles que absorbían una población estudiantil de 11,835 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera:

| <i>PLANTELES</i> | <i>ESTUDIANTES</i> |
|------------------|--------------------|
| 1."ROSARIO".     | 1,982              |
| 2."CIEN METROS". | 2,801              |
| 3."IZTACALCO".   | 2,682              |
| 4."CULHUACAN".   | 2,257              |
| 5."SATELITE".    | <u>2,113</u>       |
| TOTAL            | 11,835             |

El sistema educativo del Colegio de Bachilleres presenta, en relación con los otros sistemas educativos de este nivel, una diferencia sustancial, de que el tiempo de ingreso va a ser "semestral" y no anual, lo que permite una mayor absorción de estudiantes, hecho que garantizaba satisfacer la apremiante necesidad de educación de nivel bachillerato. Sin embargo, contrariamente a las expectativas esperadas, cuando egresa la primera generación de la institución en el área metropolitana, el colegio ya es insuficiente para atender la creciente demanda estudiantil, y esto es lógico, porque en 1976 de nivel de secundaria egresan aproximadamente 300,000 estudiantes y son aceptados por la universidad cerca de 40,000, por el IPN cerca de 27,000 y en el Colegio de Bachilleres cerca de 24,000, lo que representa un déficit de más del 66% de la población total de egresado de secundaria que no podían ser atendidos. Ante esta situación se hacía imprescindible ampliar la capacidad instalada de las instituciones educativas, por lo que en 1977 para el semestre 77-A se inicia el funcionamiento del Plantel No. 6 "IZTAPALAPA" con 1604 estudiantes (Doc. C.B. plantel 6. 1992: 8).

El Plantel 6 Iztapalapa inició sus actividades el 24 de marzo de 1977, su nombre se mantuvo hasta el segundo semestre de 1978 y se cambió por el que actualmente se conoce como

Plantel 6 "Vicente Guerrero" (lugar de trabajo de investigación), en 1979 llegaron a 19 planteles. Actualmente hay 20 planteles en la zona metropolitana de la ciudad de México, el modelo del Colegio de Bachilleres se ha extendido a otros Estados de la República: Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas, Campeche, Coahuila y San Luis Potosí (Estadística Básica del C.B. 1994:19).

#### **1.1.4 EL TRONCO COMÚN EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

Desde que se inició el bachillerato en 1868 en que Gabino Barrera crea la Escuela Nacional Preparatoria, ésta ha experimentado una continua transformación con los cambios sociales, económicos, culturales y políticos. Al iniciar la década de los ochenta el bachillerato tenía una desarticulación académica en los planes y programas de estudio en las diferentes instalaciones que lo imparten. Las disparidades eran los objetivos; extensión, nivel y relación entre contenidos; la metodología de enseñanza, etcétera. Esto afectaba la calidad de la educación en la movilidad interinstitucional del estudiante y en el acceso de éste a la educación superior.

También, había fallas en la articulación del bachillerato con la escuela secundaria y con la licenciatura que dependía del bachillerato y la institución que lo ofrecía, se impartía en tres años, otro en dos y algunos en un año. Había 150 planes de estudio, más de 1,000 asignaturas diferentes (Proyecto Estratégico No. 11. Sistema de Educación Media Superior, 1986:2); los estudios revelan una serie de problemas que afectaban al bachillerato y se buscaba homogenizar el currículo.

En 1923 la ANUIES realiza la II Reunión de Directores de Enseñanza Media Superior, en la ciudad de Querétaro (primera reunión interinstitucional) en la que se propuso un tronco común básico en lengua y literatura, matemáticas, ciencias experimentales, ciencias histórico - sociales, disciplinarias filosóficas y lenguas extranjera; pero no hubo tiempo de un análisis curricular con detalle, solo al interior de áreas de conocimiento.

La III Reunión de Directores de Enseñanza Media Superior tuvo lugar en 1975 en la ciudad de Guanajuato, aunque no hubo conclusiones, se dio por sectores la aplicación del tronco común, por ejemplo en las preparatorias Federales por Cooperación desde 1972 y en 1981 la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica.

En junio de 1981, se lleva a cabo la reunión para examinar los problemas generales en la educación media superior. Por este evento y por la SEP, se crea la Comisión Interinstitucional para el Estudio de Problemas Generales del Bachillerato dedicado al tronco común; las conclusiones es recomendar a las instituciones establecer el tronco común en: objetivos de aprendizaje, contenidos, etc.

En marzo de 1982 en Cocoyoc, Morelos en el congreso Nacional del Bachillerato, con asistencia del Presidente de la República, autoridades de la SEP, rectores, directores y

representantes de la ANUIES, trabajaron un documento preparado por técnicos especialistas en diseño curricular de la preparatoria, CCH, IPN, ANUIES, Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica, el Colegio de Bachilleres y la Dirección General de Educación Media Superior. Se definieron los conceptos del Bachillerato, sus objetivos, relación con el sistema educativo y la realidad del país; se reconoció la necesidad de la existencia de un tronco común.

El tronco común es un universo de lo básico, que es el punto de partida para desarrollar en el estudiante una cultura integral que proporcione los conocimientos y herramientas metodológicas necesarias... es decir, es una agrupación convencional de elementos curriculares que permitan su discusión (Doc. Congreso Nacional del Bachillerato SEP Cocoyoc, Mor. 1982: 16).

El 28 de mayo de 1982 aparece en el Diario Oficial de la Federación No. 71, de la Secretaría, porque se determinan las características del ciclo bachillerato y la estructura curricular del tronco común, el 21 de septiembre de 1982 aparece el Acuerdo No. 77, relativo al 71, por el que se establece que la SEP expedirá los programas maestros del tronco común. Estos acuerdos son las primeras normas jurídicas del Estado que se ocupa del concepto, estructura y objetivos del bachillerato.

El primero de junio de 1982, el Director General del Colegio de Bachilleres J. Ángel Vizcaino. P. reafirma el acuerdo del Diario Oficial del 28 de mayo, aclara que "El Colegio de Bachilleres coincide y apoya el criterio que ha plasmado el Secretario de Educación Pública sobre el tronco común en bachillerato. En el colegio existen bases que permiten que sus planes y programas de estudio sean válidos en cualquier institución académica del país, no deben ser rígidos e inmodificables, toda institución educativa debe cambiar al mismo ritmo que lo hace nuestra sociedad" (Gaceta C.B. No. 46 1982: 2).

El profesor J. Ángel Vizcaino P. comenta que: "El Congreso Nacional del Bachillerato de Cocoyoc responde a las inquietudes de los maestros y directivos del sistema de enseñanza media superior y el Congreso convocado por la SEP dio resultados objetivos", "que como director del Colegio me satisface y haré lo que esté de mi alcance para llevar al Colegio de Bachilleres en todo lo positivo que representa este acuerdo". El colegio participó en la comisión interinstitucional que realizó los trabajos previos al congreso, es decir durante más de 7 meses de trabajo, como en todos los meses de la reunión de Cocoyoc en lo referente al Acuerdo No. 71 y dicta lo siguiente:

Artículo 1°. El bachillerato es un ciclo de estudios que tiene como antecedentes la educación secundaria. Su finalidad esencial es generar en el educando el desarrollo de una primera síntesis personal y social que permita su acceso a la educación superior, a la vez que de una comprensión de su sociedad y de su tiempo y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo.

Artículo 2°. El plan de estudios del bachillerato que la Secretaría de Educación Pública aplica y recomienda a las instituciones autónomas, deberá realizarse en un tiempo equivalente a tres años escolarizados.

Artículo 3°. El plan de estudios del bachillerato se integra por un “tronco común”, una área propedeútica, que relaciona directamente al ciclo con la educación superior, y otra de asignaturas optativas que responden a los intereses del educando o a los objetivos de la institución que imparte los estudios y los asuntos de interés para las regiones en el que éste se encuentre.

Artículo 4°. El “tronco común” del ciclo que la secretaría aplicará en sus escuelas y recomienda a los demás que se organicen conforme a la siguiente estructura (Cuadro No. 3).

CUADRO No 3. TRONCO COMÚN

| <i>Áreas del tronco común</i> | <i>Materias</i>                      | <i>No. De Cursos</i> | <i>No. de Horas a la semana</i> |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Lenguaje                      | Taller de lectura y redacción        | 2                    | 3-4                             |
| Comunicación                  | Lenguaje adicional al español        | 2                    | 3-4                             |
| Matemáticas                   | Matemáticas                          | 4                    | 4-5                             |
| Metodología                   | Métodos de investigación             | 2                    | 3-4                             |
| Ciencias naturales            | Física                               | 2                    | 4-6                             |
|                               | Química                              | 2                    | 4-6                             |
|                               | Biología                             | 1                    | 3-5                             |
| Histórico social              | Estructura socioeconómica de México  | 1                    | 3-4                             |
|                               | Filosofía                            | 1                    | 3-4                             |
|                               | Historia de México                   | 1                    | 3-4                             |
|                               | Introducción a las ciencias sociales | 1                    | 3-4                             |

Artículo 5°. Las materias que conforman el “Tronco Común” del ciclo de bachillerato quedarán comprendidas en los primeros cuatro semestres del plan de estudios; pero tanto su ubicación como las cargas horarias tendrán la flexibilidad necesaria para su adecuación a las diversas modalidades del bachillerato.

Artículo 6°. Todas las instituciones educativas dependientes de la Secretaría de Educación Pública y las que cuenten con reconocimientos de validez oficial de estudios otorgado por ella, que impartan el ciclo de bachillerato, deberán adoptar los criterios sobre el plan de estudios y la estructura curricular establecidos en este acuerdo.

Artículo 7°. La Secretaría de Educación Pública recomienda a los estados, municipios e instituciones autónomas la aplicación de estos criterios en los cursos de bachillerato que de

ellos dependen, a efecto de procurar la unificación de las modalidades de impartir el ciclo de bachillerato.

Así, el cambio llegó en un momento adecuado, el primer esfuerzo plasmado objetivamente en un acuerdo, en la validez oficial que le da para intentar dar orden a los estudios de enseñanza superior.

## **1.2. EL MODELO EDUCATIVO DEL COLEGIO DE BACHILLERES**

Después de concluir los trabajos de la incorporación del tronco común, se realizó el estudio sobre la orientación, estructura y operación de las materias optativas, y propuestas de cambio, ya que éstas no podrían quedar a la zaga de los cambios realizados en el núcleo básico; de 1985 a 1987 se procedió a desvincular las materias optativas de las capacitaciones y a reorganizarlas en función de las áreas de conocimiento del núcleo básico y elaborar nuevos programas.

En 1989, el "Programa para la Modernización Educativa (1989 - 1994), emitido por el Gobierno Federal, postuló en sus objetivos para la Educación Media Superior la necesidad de concertar las transformaciones necesarias para lograr que los estudios del nivel, respondan por su pertinencia a las expectativas y necesidades sociales de sus demandantes, así como a los requerimientos del desarrollo nacional y regional; los planes y programas de estudio deben proporcionar la formación humanística, científica y tecnológica necesaria para que el estudiante se incorpore a una sociedad en desarrollo, refuerce su identificación con los valores nacionales y su comprensión de los problemas del país, mediante una metodología que lo lleve al desarrollo de su capacidad para aprender por sí mismo, de manera crítica y sistemática" (Modelo Educativo C.B. subprograma 01 del PDIMP, 1991 - 1994), por lo tanto, en éste marco, el programa de Desarrollo Institucional de mediano plazo 1991 - 1994 del Colegio de Bachilleres, plantea entre sus proyectos el diseño del Modelo Educativo por el Colegio de Bachilleres y la actualización de los programas de estudio al inicio de 1991.

La Dirección General de Bachillerato de la SEP en abril de 1993 emitió la propuesta de curriculum Marco para el sistema de los Colegios de Bachilleres como resultado de una amplia consulta nacional, se presentó una estrategia para la revisión de planes y programas de estudio, donde se establecen los fundamentos teóricos y los lineamientos para su desarrollo, en este sentido el colegio ha realizado el análisis de sus principios, finalidades y su filosofía.

El colegio elabora el Modelo Educativo con aporte significativo del personal académico y directivos, puntos de vista de diferentes disciplinas y la rica experiencia de 20 años de trabajo. El Modelo Educativo del Colegio se concibe como el conjunto de normas, valores, concepciones teóricas y metodológicas que definen su estructura curricular y dan identidad y dirección a su práctica educativa.

**El colegio con una identidad dinámica en su Modelo Educativo evoluciona a la par de la cultura, se nutre de nuevas ideas con base en lo histórico y social, está en permanente revisión de sí mismo desde sus antecedentes y los lineamientos normativos vigentes. Este modelo es un marco referencial del Colegio de Bachilleres que rige la Práctica Educativa.**

**Como primer punto un régimen de los antecedentes que dieron origen al Colegio de Bachilleres, que son fuente de su filosofía, cuestionado en el tema anterior.**

**Como punto dos un marco normativo que marca como es el sistema educativo nacional que imparte una educación sustentado en el Artículo Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su ley reglamentaria: la Ley General de Educación; el colegio como institución Media Superior que se incorpora al Congreso Nacional del Bachillerato (Cocoyoc Mor. Marzo 1982), dicha concepción adquirió un carácter normativo a partir de la publicación de los acuerdos 71 y 77 de la SEP en que se incorporó el Tronco Común y determina las características del bachillerato, los propósitos de la educación media, los objetivos específicos del tronco común, los objetivos del Colegio de Bachilleres de acuerdo con lo que se establece en su Estatuto General (SEP, 1975: 11) se menciona en otro apartado de la investigación, y la Política Educativa como un proceso de modernización del país que requiere la participación de todos los sectores, entre los cuales el educativo juega un papel fundamental, cuyo espacio es el más importante para la formación, capaces de proponer, analizar y ejecutar acciones que propicien el desarrollo del país. Además, a partir de las leyes, reglamentos y lineamientos que a nivel nacional e institucional son de carácter obligatorio, éste orienta la actividad académica del colegio.**

**El punto tres es un marco conceptual, con una orientación filosófica de acuerdo con el Artículo Tercero de la Constitución; posición que fundamenta una política académica y dé sentido a las acciones emprendidas por el colegio. Se sustenta bajo tres perspectivas: los fines que comprende tres dimensiones fundamentales: la humana, la social y la ambiental, como componentes inseparables para lograr una sociedad sostenible. Por lo tanto, la misión del Colegio de Bachilleres es ofrecer una opción educativa de bachillerato propedéutico general que propicie en el estudiante la construcción del conocimiento y el desarrollo de valores e intereses que a su egreso le permitan desempeñar con excelencia en los ámbitos personales, educativo y laboral. La axiología que asume el dinamismo básico de los estudiantes con tendencia a perfeccionar al hombre en todas sus dimensiones y la epistemología, donde la educación considera al sujeto individual como constructor de su conocimiento y desde esta perspectiva se plantea, la construcción, como una forma de integrar el conocimiento en interacción con los objetos.**

**Dentro del marco conceptual toma a la educación como un proceso continuo, que genera en el educando el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le de una comprensión de su sociedad y de su tiempo. La cultura como un concepto que define y da dirección a la tarea educativa y en la formación del adolescente, asume las formas del lenguaje, las formas del razonamiento y la historia que dan al profesor y estudiante una voz activa. La construcción del conocimiento es la permanente búsqueda de una explicación de la realidad, siempre como una**

aproximación que permite al estudiante confrontar o entender las relaciones entre diferentes elementos incluyéndose asimismo. Es decir, el estudiante es considerado como epistémico en el proceso educativo y bajo ésta, se concibe al aprendizaje como un proceso continuo de construcción del conocimiento y a la enseñanza como un conjunto de acciones gestoras y facilitadoras de dicho proceso.

El cuarto punto corresponde a la práctica educativa generadora de interés por el conocimiento a partir de la concepción de aprendizaje y de enseñanza se propone una metodología basada en los componentes de la enseñanza y el aprendizaje como: problematización, organización lógica e instrumental, incorporación de información, aplicación y consolidación. Además, cuestiona la evaluación del aprendizaje con sus propósitos y función, el tipo de conocimiento, las habilidades y actitudes que se desea alcanzar como las modalidades de evaluación.

El quinto punto marca los propósitos y criterios con la actividad académica, el perfil del egresado, las competencias y las características del académico.

El sexto punto la estructura curricular que corresponde al plan de estudios y áreas de formación complementaria. Así, con este Modelo Educativo el Colegio de Bachilleres sigue su práctica educativa donde intervienen los directivos, los profesores y los estudiantes.

Ahora bien, en el bachillerato se imparte un ciclo educativo que constituye un enlace entre la educación secundaria y la educación superior, pertenece al llamado nivel de educación media superior, esto conlleva al Colegio de Bachilleres a impartir estudios de bachillerato a los egresados de educación media que piensan ingresar, en su momento, a las universidades o escuelas de educación superior del país.

Una característica que distingue al Colegio de Bachilleres es su carácter general, que está respaldado en un modelo de formación integral que garantiza al estudiante una amplia formación, porque no existen áreas de preespecialización y sus egresados con previo examen de admisión, pueden aspirar a continuar sus estudios en cualquier carrera profesional de cualquier institución de nivel superior.

Otras características del Colegio de Bachilleres es ofrecer dos modalidades de atención para poder servir adecuadamente los diversos intereses y necesidades de la población que desea estudiar el bachillerato: escolar y de enseñanza abierta. La modalidad escolar esta dirigida a los jóvenes egresados de secundaria que están en posibilidades de asistir regularmente a clases, cumplir con los horarios y calendarios establecidos para todos los estudiantes, con fecha de inicio y término de semestres escolares. Los cursos son conducidos por profesores de asignatura que determinan el ritmo de avance de sus grupos de estudiantes, según el programa de estudios que imparten.

La modalidad de enseñanza abierta o extra escolar esta dirigida a los alumnos que por diversas razones no puedan asistir regularmente a clases. Se basa en el sistema independiente y ofrece asesorías, materiales didácticos impresos y un sistema de evaluación

del aprendizaje especialmente diseñado para su modalidad. El certificado de estudios que se expide en las dos modalidades es el mismo y como se mencionó anteriormente tiene validez oficial a nivel nacional. Además, para este trabajo de investigación se delimita a la modalidad escolar.

### **1.2.1. LOS PROPÓSITOS DEL COLEGIO DE BACHILLERES**

El Colegio de Bachilleres tiene los siguientes propósitos educativos:

-“Ofrecer al estudiante una formación básica por medio de la cual pueda desarrollar habilidades y adquirir conocimientos básicos que le permitan comprender, interpretar, criticar y resolver problemas de su vida y de su entorno físico y social, además de tener posibilidades de acceder a aprendizajes más complejos”.

- “Proporcionar al estudiante los conocimientos y habilidades que posibiliten su formación para el desempeño de actividades de trabajo útiles, individual y socialmente correspondientes a procesos de trabajo concretos”.

- “Complementar la formación integral de los estudiantes con actividades que tiendan a favorecer el desarrollo afectivo y motriz del estudiante permitiéndole su expresión en los campos del arte y los deportes, así como relacionarse activamente con su comunidad por medio de la acción social” (Doc. C.B. 1987:3).

Estos propósitos, en su conjunto, conllevan al logro de la meta fundamental del bachillerato que es generar una primera síntesis personal - social en el estudiante. Además, el Colegio de Bachilleres imparte bachillerato en dos modalidades: escolar y extra escolar (abierta). La modalidad escolar se caracteriza por establecer:

- \* Requisitos de ingreso y evaluación inicial.
- \* Inscripción semestral.
- \* Un proceso de enseñanza - aprendizaje centrado en la relación presencial maestro – estudiante y un estudio dirigido.
- \* Horarios preestablecidos y asistencia obligatoria
- \* Servicios académicos diversos (laboratorio, bibliotecas, orientación escolar y vocacional ).
- \* Un lapso para concluir el bachillerato de 6 a 9 semestres.

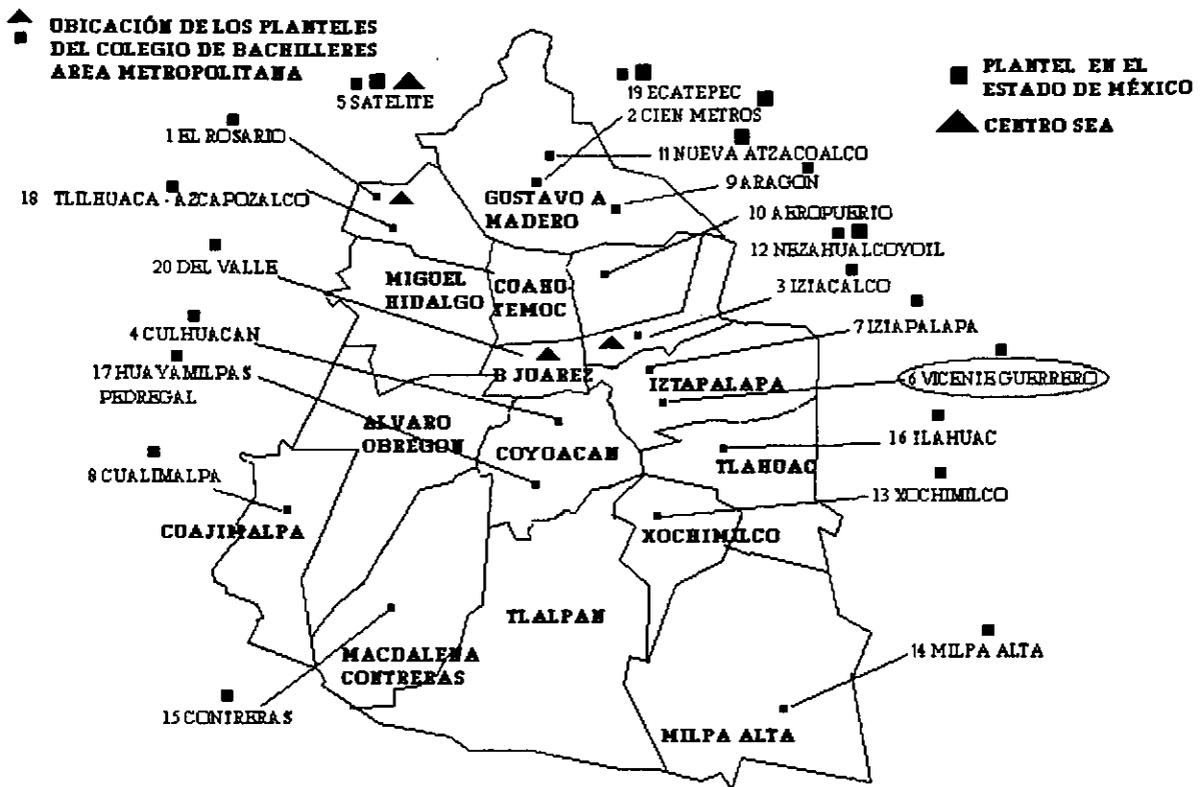
Por su parte la modalidad extra escolar (abierta) tiene como características:

- El ingreso no esta sujeto a una evaluación inicial y no existe un límite de edad.
- La inscripción es permanente.
- El proceso de enseñanza - aprendizaje esta centrado en el estudio independiente con asesorías en contenidos y psicopedagógicas.
- El material de estudios está diseñado.
- Los horarios son flexibles y la asistencia no es obligatoria.
- Los servicios académicos son iguales a los de la modalidad escolar.
- Para concluir el bachillerato no existe límite de tiempo.

**El Colegio de Bachilleres cuenta con una estructura orgánica funcional que le permite orientar, coordinar, planear y evaluar el servicio educativo que proporciona. Dicha estructura esta integrada, entre sus instancias más significativas, por una Junta Directiva que es el órgano máximo de gobierno y cuyos integrantes son nombrados por el Secretario de Educación Pública. Con la Junta Directiva interactúan directamente la Dirección General y el Patronato de la Dirección General se deriva de una Dirección de Asuntos Jurídicos, otra de Información y Relaciones Públicas, el Consejo de Coordinadores Sectoriales, así como la Secretaría Académica y las Direcciones de Programación, Administración y de Recursos Financieros, al igual que la Contraloría Interna, estas dos últimas interactúan a su vez con el Patronato. Cabe destacar que de los Coordinadores Sectoriales, en un orden jerárquico inferior se encuentran los Directores del Plantel.**

**En la zona metropolitana de la ciudad de México existen 20 planteles que son agrupados en tres Coordinaciones Sectoriales: Norte, Centro y Sur. La Norte esta integrada por los planteles 1, 2, 5, 11, 18 y 19; La Centro por los planteles 3, 6, 7, 8, 9, 10 y 12; La Sur por los planteles 4, 13, 14, 15, 16, 17 y 20. Los servicios de modalidad abierta se ofrecen en cinco planteles, a saber: 1, 2, 3, 4 y 5, y son dirigidos por la Coordinación del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA).**

**A continuación se presenta un mapa del área metropolitana y del Estado de México de los planteles del Colegio de Bachilleres, la investigación se enfoca al plantel 6 “Vicente Guerrero”.**



Existen tres tipos de planteles según su capacidad instalada, es decir, el número de estudiantes que pueden atender; los planteles T7 para siete mil estudiantes, los T5 para cinco mil estudiantes y los T2 para dos mil estudiantes. La distribución de los planteles se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO No 4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTELES SEGÚN SU CAPACIDAD**

| <i>TIPO</i> | <i>PLANTELES</i>                      |
|-------------|---------------------------------------|
| T7          | 1, 2, 3, 4, 5                         |
| T5          | 6, 7, 9, 10, 12                       |
| T2          | 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 |

Uno de los órganos básicos que intervienen en la operación académica de los planteles son: las academias, quienes constituyen la forma de organización que se sigue para el desarrollo de las actividades y labores docentes; son coordinadas por un Jefe de materia, designado por las autoridades del plantel y el Coordinador Sectorial. El número máximo de academias por plantel es de diez y está determinado en gran medida por el tipo de plantel. Las academias son: matemáticas, física, química, biología, inglés, literatura, ciencias sociales, historia, filosofía y capacitación para el trabajo. La investigación se delimita a la academia de química.

Para el logro de sus propósitos educativos el Colegio de Bachilleres ofrece un Modelo Educativo como se menciona en el sistema anterior, el cual se utiliza como marco de referencia en la práctica educativa.

### **1.2.2. OBJETIVOS DEL COLEGIO DE BACHILLERES**

De acuerdo con lo que se establece en el Estatuto General o Decreto de Creación del Colegio de Bachilleres (SEP, 1975), el colegio interpreta y aplica las concepciones y normas que la determinan a partir de su inserción en el Sistema Educativo Nacional y plantea los objetivos que se citan a continuación.

#### **DESARROLLAR LA CAPACIDAD INTELECTUAL DEL ESTUDIANTE, MEDIANTE LA OBTENCIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Con ello, se propone promover y aplicar el desarrollo intelectual de los estudiantes, en el ejercicio y la práctica permanente de las habilidades lógicas y metodológicas necesarias para la construcción del conocimiento. Esto supone la integración, dentro del sujeto mismo, del conjunto de esquemas cognoscitivos generados en fases anteriores, con aquellos de mayor complejidad que le ofrece el bachillerato.

#### **CONCEDER LA MISMA IMPORTANCIA A LA ENSEÑANZA QUE AL APRENDIZAJE**

De este objetivo se desprende una posición clara sobre la responsabilidad compartida entre los actores del proceso para lograr una enseñanza y aprendizaje efectivos. Esto implica asumir la interacción como sujetos y establecer una relación basada en la cooperación y la comunicación, donde se oriente y promueva la actividad del estudiante en la construcción del conocimiento.

#### **CREAR EN EL ESTUDIANTE UNA CONCIENCIA CRÍTICA QUE LE PERMITA ADOPTAR UNA ACTITUD RESPONSABLE ANTE LA SOCIEDAD**

Este objetivo pretende generar en los estudiantes la necesidad de conocer su medio natural y social, y participar en la transformación de aquellos aspectos que lo requieran; para ello, el aprendizaje se articulará en torno al análisis y la comprensión de los problemas contemporáneos que lo afectan como sujeto individual y social, en el ámbito familiar,

comunitario, regional y nacional. Desde esta perspectiva, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe efectuarse en un ambiente de libertad y respeto mutuo, que abra espacio para la reflexión, cuestionamiento y surgimiento de propuestas en los diversos campos del conocimiento, en el contexto de una realidad vista como un todo complejo y multideterminado.

**PROPORCIONAR AL ESTUDIANTE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO EN UNA TÉCNICA O ESPECIALIDAD DETERMINADA**

Este objetivo indica la intención de que el estudiante cuente con valores que le permitan reconocer la importancia del trabajo y la responsabilidad que este implica; a la vez que cuente con conocimientos y habilidades básicas que fortalezcan su formación propedéutica; además, le permitan, si así decide, incorporarse en un campo laboral determinado.

Esto conlleva al objetivo fundamental del Colegio de Bachilleres como formación integral de los estudiantes. Su Modelo Educativo lo caracteriza como institución joven, actual y novedosa que proporciona a los educandos formación científica, humanística, tecnológica y cultural, y les brinda la oportunidad de desarrollar su sensibilidad artística.

A continuación se observa el croquis donde se describe el lugar o espacio de la investigación, se delimita dentro de una totalidad al plantel 6 “Vicente Guerrero”, ubicado en la calle de Soto y Gama S/N entre periférico y campana del Ebano, unidad Infonavit “Vicente Guerrero”, Delegación Iztapalapa, C.P. 09200.



El tipo de modalidad sobre la investigación es escolar, denominada “Sistema Escolarizado”, se dirige a estudiantes que por su edad y situación socioeconómica tiene la posibilidad de asistir regularmente a un plantel dentro de un horario fijo. Se caracteriza por la interacción continua y directa entre profesor y estudiantes durante el proceso de enseñanza y

aprendizaje, propicia tanto el estudio individual como el trabajo de los estudiantes en grupos, en un ambiente escolar que facilita las relaciones interpersonales. Además, de los valores formativos obtenidos en la interacción con profesores y compañeros, en esta modalidad el estudiante puede enriquecerse académicamente con el apoyo de consultores, orientadores, biblioteca y servicios de laboratorio.

Está ubicado en la Coordinación Sectorial de la zona Centro y cuestionando la Estadística Básica 98-A del Colegio de Bachilleres, se observa que el personal administrativo del plantel 6 tiene 2 directivos (Director y Subdirector), 163 docentes, 145 administrativos, 3 docentes administrativos y 8 jefes de materia.

En el plantel hay 8 academias y son: matemáticas, física, química, biología, inglés, literatura, ciencias sociales, historia, filosofía y capacitación para el trabajo. La investigación se delimita a la academia de química que organiza el desarrollo de las actividades y labores de los profesores de química. La academia de química está coordinada por el jefe de materia y éste por las autoridades del plantel (Director y Subdirector), y éstos por el Coordinador Sectorial de la zona Centro.

Los estudiantes cuentan con instalaciones, equipo y servicios adecuados para apoyar su aprendizaje y lo relativo a la infraestructura de apoyo académico como la biblioteca donde hay material de préstamo interno, préstamo externo, fotocopiado y de consulta. Existen laboratorios que apoyan a la materia de química, física, biología, sala de cómputo y los servicios administrativos presentan el registro y control escolar, además la tienda escolar donde adquieren los estudiantes sus instructivos de práctica de laboratorio.

### **1.3. ESTRUCTURA CURRICULAR Y LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

#### **1.3.1. ESTRUCTURA CURRICULAR**

Para alcanzar los objetivos generales, el Colegio de Bachilleres cuenta con una organización académica y administrativa que ordena todos los elementos que participan y profundizan en lo académico para explorar el campo de investigación. Así, “La estructura curricular es la estrategia de organización que selecciona, ordena y dosifica los contenidos, considera los criterios de complejidad, continuidad e integración”, la selección, el ordenamiento y la dosificación de contenidos debe atender a tres lineamientos centrales:

- Lograr el perfil planteado para el egresado.
- Integrar la lógica de las diferentes disciplinas con la que exige su enseñanza, en el marco de los objetivos institucionales.
- Considerar su relevancia para la formación del estudiante y su viabilidad para el aprendizaje en este nivel.

En su dimensión más amplia, la estructura curricular se conforma, de acuerdo con las características y finalidades que particularizan la especificidad de los contenidos en dos

espacios: *Plan de estudios y áreas de formación complementaria*, mismos que se desarrollan en las dos modalidades: Escolarizada o Abierta (Modelo Educativo C.B. 1998:41).

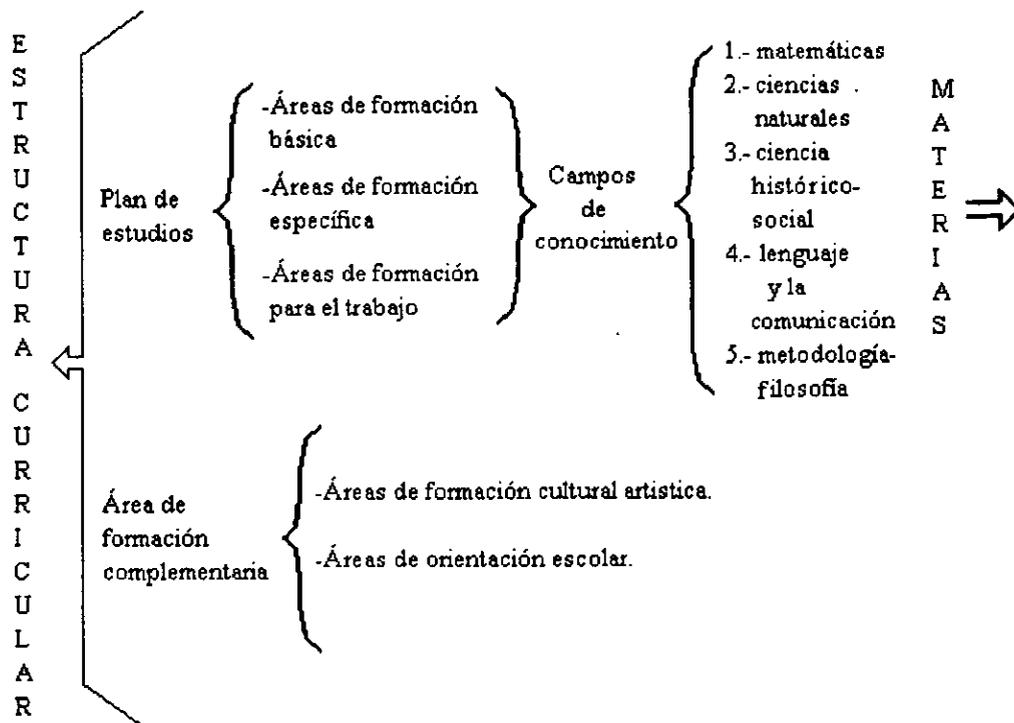
### **PLAN DE ESTUDIOS**

El plan de estudios del Colegio de Bachilleres corresponde a un bachillerato general que promueve la formación integral del estudiante, “es un instrumento de orientación y canalización al conjunto de conocimientos de la humanidad desde una perspectiva propedéutica general; con base en ésta se presentan con intensidad similar los distintos campos del conocimiento, de manera que el estudiante pueda obtener información suficiente para tomar una decisión racional sobre la continuación de sus estudios. En este sentido, la estructuración del Plan de Estudios requiere de un balance entre el estudio a mayor profundidad de lo ya iniciado en el nivel básico y el análisis de la realidad, utilizando nuevos conocimientos y métodos” (Modelo Educativo C.B. 1998:42).

Además, organiza los contenidos sujetos a acreditación y, como tal es el instrumento rector y el eje de operación del proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que determina:

- Los contenidos, su ubicación, secuencia, distribución y dosificación.
- Los enfoques metodológicos con que se abordan las actividades de enseñanza.
- Los recursos y condiciones materiales necesarias.

El Plan de Estudios esta conformado por tres áreas: Formación básica, Formación específica y Formación para el trabajo. Estas áreas de formación abarcan cuatro campos de conocimiento: las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias histórico- sociales, el lenguaje y la comunicación, que presentan la metodología y los elementos teóricos básicos del conocimiento científico y humanístico, de la naturaleza y la sociedad, así como el lenguaje y las matemáticas como se observa en el siguiente cuadro sinóptico.



**1. EL ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA.** Congrega los conocimientos y actitudes indispensables para todo estudiante de bachillerato, ya que constituyen los fundamentos conceptuales y metodológicos para la comprensión del discurso de las ciencias, las humanidades y las tecnologías, así como para la aplicación de éstos en la solución de problemas. El área está integrada por un conjunto de materias y asignaturas que representan en forma general los diversos campos del conocimiento humano, mediante una visión sistemática, ordenada y con un mismo nivel de profundidad (Modelo Educativo del C.B. 1998: 43).

Esta integrada por 30 asignaturas y se cursan de primero a sexto semestre, proporcionan al estudiante los elementos científicos y humanísticos fundamentales para la formación del bachiller en el contexto de la universalidad del conocimiento.

**2. EL ÁREA DE FORMACIÓN ESPECÍFICA.** Fortalece la formación preuniversitaria y la flexibilidad para la institución y para el estudiante. La flexibilidad para la institución puede incluir contenidos que respondan a las necesidades regionales y locales, dado que le brinda la posibilidad de hacer una elección acorde a sus intereses. Esta área está organizada por un conjunto de materias optativas abiertas a la libre elección del estudiante, quien de esta manera participa en el diseño de su propia formación, de acuerdo a sus intereses (Modelo Educativo C.B. 1998: 44).

El área contiene 18 asignaturas que se cursan en quinto y sexto semestre, son cursadas tres en cada semestre, además son elegidas por él mismo, en razón de su vocación, aptitudes e intereses personales. Las asignaturas entre las que se puede elegir permiten al estudiante

profundizar y ampliar conocimientos adquiridos en otros semestres, y le dan la oportunidad de participar directamente en el diseño de su propia formación.

**3. EL ÁREA DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO.** Ofrece la posibilidad de vincular la formación del estudiante con el mundo del trabajo, se conforma por asignaturas agrupadas en “capacitaciones específicas”, de las cuales el estudiante elegirá una, que le permitirá fortalecer su formación propedéutica general y en caso de que así lo requiera, incorporarse a un campo ocupacional (Modelo Educativo C:B: 1998:45) en el plantel 6 “Vicente Guerrero” se imparte las capacitaciones de: Informática, Administración de Recursos Humanos, Empresas Turísticas, Laboratorista Químico y Dibujo Industrial.

El modelo de formación integral del Colegio de Bachilleres, tiene el propósito de promover en el estudiante el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que además de fortalecer su preparación para ingresar a la educación superior, le permiten realizar actividades relacionadas con procesos de trabajo (observar el diagrama del plan de estudios del C.B.). Para tal propósito, el estudiante elige una de las opciones de formación para el trabajo que le ofrece su plantel y cursa las asignaturas correspondientes del tercero al sexto semestre.

Las Áreas de Formación Complementaria, incluye dos ámbitos que contribuyen a la formación integral del estudiante desde una serie de acciones educativas que por sus características, representan para el estudiante opciones de desarrollo que no requieren acreditación formal ante la Institución, éstas son:

a) **ÁREA DE FORMACIÓN CULTURAL, ARTÍSTICA Y DEPORTIVA.** Constituida por programas que pretenden la conformación y desarrollo del acervo cultural del estudiante y de sus inclinaciones artísticas y/o deportivas; así como su participación en actividades de beneficio social para la comunidad, de manera voluntaria y de acuerdo con sus intereses.

El plantel 6 “Vicente Guerrero” promueve el desarrollo de las aptitudes deportivas de los jóvenes, así como de sus habilidades y sensibilidades artísticas y culturales. Para ello, ofrece a todos los estudiantes la oportunidad de participar en talleres de danza, música, teatro y artes plásticas, que son atendidas por maestros especialistas. Así mismo, en los planteles se integran equipos para la práctica organizada de actividades deportivas.

b) **ÁREA DE ORIENTACIÓN ESCOLAR.**- Esta área apoya la formación integral del estudiante en tres ámbitos definidos como escolar, vocacional y de desarrollo psicosocial del adolescente.

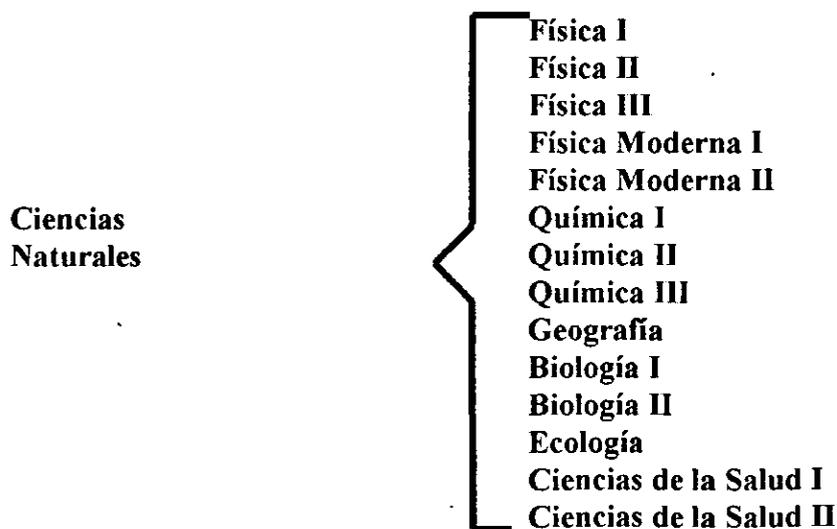
El propósito fundamental de este servicio es incrementar la capacidad de estudio y aprendizaje de los educandos, contribuir en el proceso de valoración de intereses y aptitudes vocacionales, además de procurar el bienestar de los estudiantes apoyando su adecuado desarrollo psicosocial en el contexto escolar.

También, apoya a la formación del bachiller mediante programas de orden psicopedagógico que promuevan su integración a la Institución, el desarrollo de su capacidad de estudio y de aprendizaje, la valoración de sus intereses y aptitudes vocacionales, además de su adecuado desarrollo psicosocial en el contexto escolar.

Para ello, el plantel 6 “Vicente Guerrero” proporciona a los estudiantes el servicio académico de orientación que cada semestre ofrece programas de orientación en dos ámbitos prioritarios de atención: escolar y vocacional, además de un tercero que complementa las acciones del plantel para apoyar el desarrollo psicosocial del bachiller.

Dentro del plan de Estudios los campos del área de conocimiento son una ordenación convencional que agrupa aquellos saberes o haberes que comparten entre sí determinadas características, como el poseer un mismo objeto de estudio. “Los campos de conocimiento, a su vez, están constituidos por materias, siendo cada una de ellas un conjunto de contenidos, organizado en uno, dos o más cursos semestrales; cada curso semestral se denomina asignatura. En este sentido, las materias son agrupaciones de asignaturas cuya secuencia debe responder a un orden tal que, siendo congruente con la estructura lógica de la disciplina de que se trate, respete los criterios planteados en la finalidad del campo de conocimiento y mantenga, la concepción integral del conocimiento que busca generar”.

El área de conocimiento de las Ciencias Naturales corresponde a las materias de Química, Física y Biología. Las asignaturas que presentan son:



Por consiguiente, en este trabajo se estudia especialmente la materia de Química en la asignatura de Química I, asignatura que se imparte en primer semestre en la academia de Química dentro del Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres.

### **1.3.2. LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

El Colegio de Bachilleres propone en sus objetivos generales que desarrolla el estudiante su capacidad intelectual a través del ejercicio y aplicación permanente de las habilidades lógicas y metodológicas necesarias, tanto para la búsqueda activa y crítica de información, como para la apropiación constructiva de los contenidos básicos de diversas disciplinas, que le darán posibilidades de acceder a niveles superiores en los diversos campos del conocimiento (Modelo Educativo del C.B. 1998). Se considera, que integre los conocimientos en el análisis y la comprensión de problemáticas contemporáneas que lo afectan como sujeto social y como miembro de una comunidad, en donde el estudiante busca posibles soluciones para conservar el desarrollo y la transformación de un medio natural y social.

Por lo tanto, se deriva una perspectiva sobre el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde el profesor y el estudiante son responsables en el proceso. Esto conlleva a compartir la información educativa y establecer una relación basada en la cooperación y la comunicación, donde el profesor orienta y promueve la actividad sobre la construcción del conocimiento.

Para comprender lo anterior, se ubica a la materia de Química como ciencia, además, el Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres esta estructurado en función de la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto, el concepto de ciencia se construye a través de la interacción entre sujeto y objeto, este conocimiento se da en un contexto social... la Ciencia es desde esa perspectiva el aparato conceptual y conjunto de teorías aceptadas en un momento histórico que determina el estudio de ciertos tipos de fenómenos, métodos y criterios desde los cuales algo se valida o invalida como científico (ROUNTREE, de I.G. 1992: 3), ofrece explicaciones sistemáticas de la realidad. Esta conlleva a que los profesores no solamente enseñen contenidos, sino que se interpreten y se relacionen con la vida cotidiana del estudiante.

Bajo la concepción de ciencia, se concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde el aprendizaje es un proceso constructivo e interactivo en la medida en la que lleva a la producción de algo nuevo en el sujeto; es decir, es un proceso activo, complejo, continuo y evolutivo con componentes estructurales de orden individual y social de gran relevancia y significatividad que incluso, transforma las funciones psicológicas del sujeto cognoscente. También, se concibe como un proceso de construcción de conocimiento del sujeto en forma significativa (Modelo Educativo, C.B. 1998:22-23).

Ahora bien, la enseñanza se plantea como un proceso facilitador y gestor del aprendizaje, se basa en la estructura cognoscitiva o conocimientos previos que se van enlazando a otro conocimiento, obteniendo una transformación de conocimientos nuevos. Así, se busca que los estudiantes aprendan no porque el profesor enseña sino que ellos mismos construyan el conocimiento (Modelo Educativo, C.B. 1998).

**En este sentido, la enseñanza no requiere solo la exposición de temas, sino también incluye la selección y el planteamiento de situaciones que permitan la participación de los estudiantes, a partir de acontecimientos o fenómenos de la realidad social de la escuela y la comunidad, buscar soluciones y métodos que permitan el acceso a mayores niveles de abstracción. La asesoría y la retroalimentación en los resultados de la enseñanza y aprendizaje se coordina, a través del trabajo individual y grupal.**

**Por involucrar la actividad del profesor y estudiantes en la enseñanza de la química, se requiere de los componentes de la Práctica Educativa. Estos guían el plan de operación de la docencia en el Colegio de Bachilleres, se organizan conforme a una secuencia que expresa la forma en que se da el aprendizaje y se delimita uno de otro con la intención de caracterizarlos y facilitar su comprensión, en su aplicación se considera como elementos de un mismo proceso de enseñanza que interactúan en la construcción de los aprendizajes.**

## **CAPÍTULO 2**

### **LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, UNA TRADICIÓN EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.**

## **2.1. ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

La problemática educativa sobre la enseñanza de las ciencias como: matemáticas, física y química, es una situación general que se presenta a nivel mundial, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo en instituciones públicas como privadas. Esto se refleja en un alto índice de reprobación, el rechazo de los estudiantes a estas ciencias, etcétera. A continuación se explica algunos momentos históricos sobre la enseñanza de la química.

Durante la Edad Media, la enseñanza de la Ciencia era reducida en el mundo occidental, tanto en las escuelas como en los colegios, se enseñaba un poco de matemáticas y algo de química y botánica en la escuela de medicina. En el siglo XVIII y parte del siglo XIX los descubrimientos se hicieron a pesar de que se enseñaba poca ciencia en las escuelas; se hacía ciencia pero no en las Instituciones Educativas, por lo tanto la enseñanza experimental de la química llegó más tarde.

En 1790 Priestley decía que era indispensable que se enseñara la ciencia por experimentos, y como influencia de la Revolución Industrial en el siglo XIX la enseñanza de la ciencia llega a las universidades y colegios presentando problemas sobre la ciencia experimental. En 1870 se encuentran trabajos en el laboratorio de nivel medio y superior en Inglaterra, los cuales se desarrollan en Estados Unidos donde los varones de clase media alta y alta deben poseer un cierto corpus de "información interesante" sobre la naturaleza, ejemplo: el saber los nombres de las plantas, animales, etcétera (GUTIÉRREZ, Vázquez. J.M. Antología U.P.N. 1987: 160).

A fines del siglo XIX la enseñanza de la ciencia comenzó a extenderse, el objetivo no era el de comprender la naturaleza y modificarla, sino una formación general desarrollada, modificando las facultades mentales; la idea era recolectar objetos, clasificar y memorizar los nombres.

A principios de este siglo con las corrientes educativas progresistas se enseñaba a través de la experiencia directa a los estudiantes, en los años veinte se mencionaba que lo que no se pudiera enseñar a través del laboratorio; debería ser eliminado de los programas.

En la década de los cincuenta influye la enseñanza a través de actividades; los estudiantes hacían experimentos, ejemplo: la atracción con imanes a diferentes cuerpos...etcétera, pero los resultados no se discutían porque no se elaboran principios científicos; es decir, la clase era como magia y antes de los sesenta el concepto del desarrollo curricular no se encontraba difundido, presenta una enseñanza verbalista y enciclopédica (GUTIÉRREZ, Vázquez. J.M. Antología U.P.N. 1987:161).

Ahora bien, el universo de la química es muy amplio, se considera como la ciencia que estudia íntegramente la preparación, propiedad, estructura y reacciones de los elementos,

sus compuestos y los sistemas que forman. Ante este dilema de enseñar a los estudiantes una multitud de hechos y teorías, se manifiestan diversas reacciones en el sistema educativo:

En la década de los cuarenta y cincuenta convino ampliar los libros de texto y la duración de los cursos, de esta forma surgieron los primeros "tratados" de química, con carácter totalmente descriptivo e informativo.

En la década de los sesenta se presentan los grandes movimientos de renovación de la enseñanza de las ciencias de todos los niveles, que inicia en los países industrializados, se hicieron sentir de manera peculiar en nuestro país en el ciclo de educación media-secundaria y bachillerato- donde se copiaron estos programas sin tener la infraestructura humana y material para llevarlos a cabo correctamente. El modelo educativo de las ciencias que surgen en ese momento, busca el conocimiento de la ciencia por la ciencia misma y sus ideas se concretaron en cuanto a la química.

Aparecen tres estudios de trascendencia, dos de Estados Unidos y el último en Inglaterra:

- a) El Chemical Bonding Approach, de I.E. Strong (CBA).
- b) El Chemical Education Material de G.C. Primentel (CHEMS).
- c) El estudio de Nuffield Fundation (NIFFIELD).

Los tres sistemas pretendían abolir el carácter descriptivo independiente de los cuerpos de química mediante la selección de un conjunto de "Principios de Química". De esta forma, establecen un curriculum que incluye estructura atómica, valencia y estructura molecular, teoría cinética de los gases, equilibrio químico (ácido-base y óxido-reducción) termodinámica y cinética química. En la enseñanza experimental, la atención se enfoca en la observación de los fenómenos químicos más que su cuantificación (GARRITZ Y CHAMIZO Rev. Perf. Educ. No. 41-42: 1988: 5-6).

Su carácter es más motivador que el que prevalecía y presenta los fundamentos teóricos y factuales alrededor de los cuales descansa nuestra actual comprensión de beneficios químicos; tuvo como consecuencia que los programas de estudio del bachillerato se saturaran con una gran cantidad de "principios químicos" y un enfoque esencialmente teórico, que muchas veces están por encima de la capacidad de abstracción de los estudiantes totalmente ajenos al mundo que los rodea, resulta muy laborioso cubrirlos en los tiempos previstos y es difícil la interacción teórica-práctica.

Los cursos modernos ponen gran énfasis en conceptos abstractos sobre la química descriptiva. Por ejemplo, se presentan enseguida los contenidos de los programas de tres modalidades de bachillerato (GARRITZ Y CHAMIZO Rev. Perf. Educ. No. 41-42 1988: 3-17): La Escuela Nacional Preparatoria, Colegio de Ciencias y Humanidades y Sistema Tecnológico.

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GENERAL

Leyes ponderales y estequiometría.  
 Estructura cuántica del átomo.  
 Periodicidad y enlace químico.  
 Nomenclatura y reacciones químicas.  
 Hidrógeno, oxígeno y sus compuestos.  
 Gases, soluciones y coloides.  
 Halógenos y azufre.  
 Electroquímica.  
 Metales y no metales.

### QUÍMICA ORGÁNICA

Estructura atómica e hibridación.  
 Hidrocarburos.  
 Derivados halogenados.  
 Alcoholes, éteres, aminas, aldehidos y cetonas.  
 Ácidos carboxílicos y sus derivados.  
 Bioquímica.

### TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA

Estructura de lo natural.  
 Tabla periódica.  
 Enlace químico.  
 Estequiometría.  
 Gases, disoluciones y dispersiones.  
 Equilibrio químico.  
 Termodinámica.  
 Electroquímica.  
 Radioactividad.

## COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

### CURSOS OBLIGATORIOS

- \* Método científico experimental
- \* Estructura atómica
- \* Tabla periódica
- \* Reactividad química
- \* Enlace químico

### CURSOS OPERATIVOS

- \* Estequiometría
- \* Termodinámica
- \* Soluciones
- \* Equilibrio químico
- \* Elementos de química orgánica

## SISTEMA TECNOLÓGICO

### FUNDAMENTOS

- \* Materia
- \* Estructura atómica
- \* Tabla periódica
  
- \* Enlace químico

### QUÍMICA GENERAL

- \* Estequiometría
- \* Reacciones químicas
- \* Equilibrio químico
  
- \* Cinética química
- \* Nomenclatura
- \* Grupos funcionales
- \* Reacciones orgánicas

### PROCESOS TECNOLÓGICOS

- \* Industria química
- \* Procesos industriales
- \* Implicaciones ecológicas y socioeconómicas

Como se observa, el campo educativo de la Química del nivel bachillerato es a través de una enseñanza tradicional.

A pesar de modificar los contenidos y la metodología de la educación química, ha sido criticada en el nivel de abstracción de temas como estructura molecular y atómica, así como el abandono exagerado de la química descriptiva. La enseñanza de reacciones y síntesis ha sido descriptiva e ignorada durante las últimas dos décadas, y el resultado es que no se ha enseñado ni siquiera las reacciones más comunes. La química se ha enseñado sin relacionar la vida cotidiana; por lo tanto, debe cambiarse la dirección de la enseñanza de la química hacia una mayor aplicación con el entorno físico y social, ello es importante en la educación científica.

Además, el impacto que tuvieron en México los tres esquemas de enseñanza de la química (CBA, CHEMS y NIFFIELD), fueron incorporados al transformarse los cursos anuales en semestrales en el bachillerato con la reforma curricular de 1966 del rector Javier Barrios Sierra. Poco tiempo después, en los setenta se creó el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYT), Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), y Colegio de Bachilleres (CB).

## **2.2. ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

El Colegio de Bachilleres ha pasado por tres momentos diferentes, para analizar sobre la enseñanza de la Química se cuestiona lo siguiente; desde 1974 hasta la fecha (2000) se han instituido tres modalidades de programas de estudio en todas y cada una de las asignaturas que conforman su Plan de Estudios, y han respondido en su momento a las necesidades educativas del país, regidas por su desarrollo en los aspectos: social, económico, político, científico y tecnológico. Además, en los objetivos generales planteados por el Colegio de Bachilleres como Institución que imparte Educación media superior; el diseño curricular se ha elaborado a partir de los modelos y métodos pedagógicos más convenientes y actuales. A continuación se describen los dos periodos de programas de estudio del Colegio de Bachilleres como antecedentes:

### **a) PERIODO (1973-1981)**

En 1973 el Colegio de Bachilleres inicia su actividad educativa a partir de la estructura académica propuesta en la XIV Asamblea ANUIES (Tepic, 1972) por Olac Fuentes Molinar, ésta presenta un listado de objetivos para cumplirse en el nivel medio, su estructura académica, tarea escolar, capacitación paraescolar y áreas de conocimiento. La diferencia más significativa recae en la lógica de secuencias de los contenidos y la adjudicación de tiempos, ya que se proponían asignaturas equilibradas en su grado de dificultad, con una carga descendiente y el plan que se generó, planteó asignaturas de mayor grado de dificultad en los primeros semestres y una carga horaria ascendente.

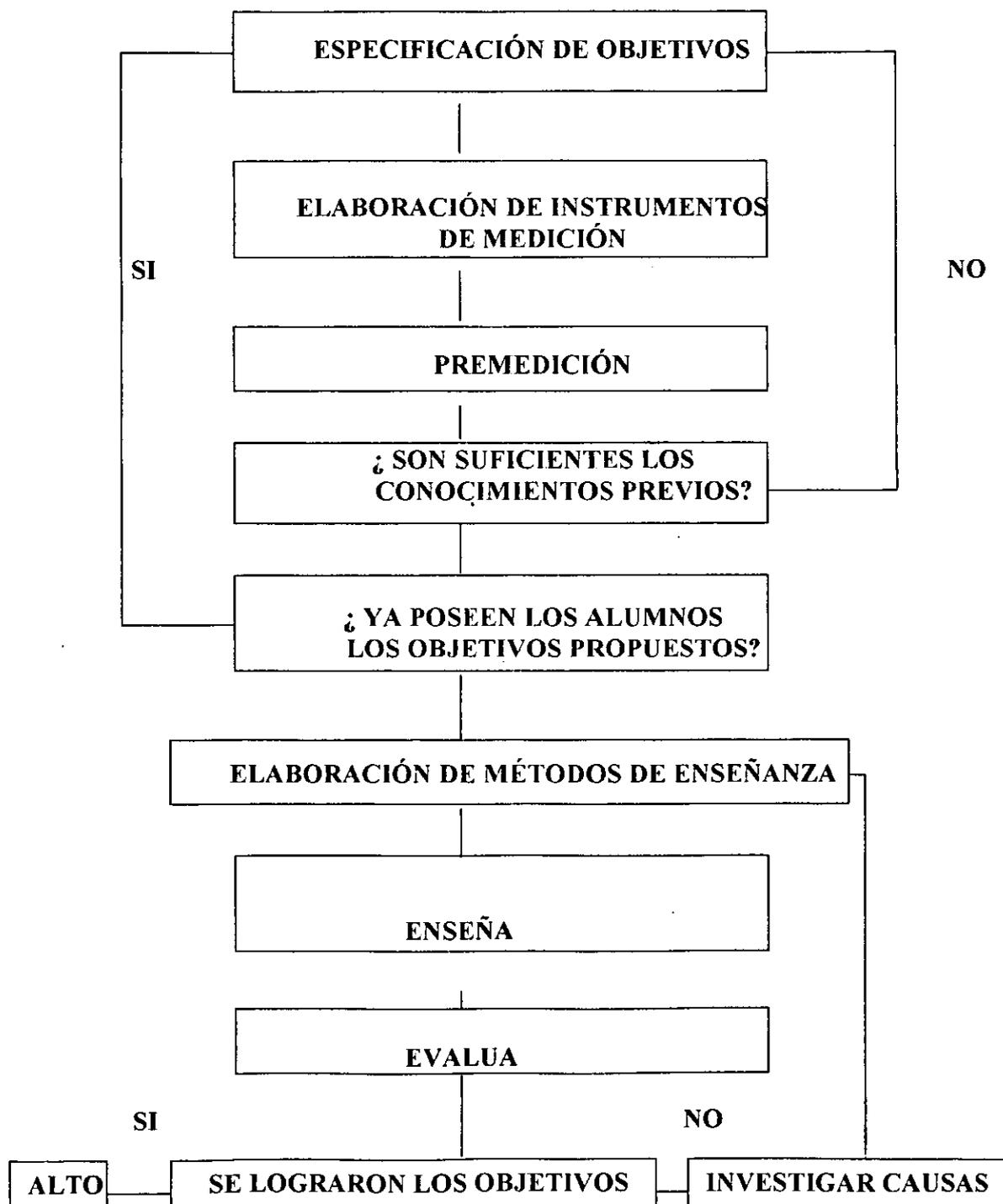
La falta de documentos de referencia imposibilita el conocimiento de las causas que originaron las modificaciones a la propuesta mencionada, así como el fundamento del plan de estudios.

Los programas para primer semestre fueron elaborados por asesores de la ANUIES y la elaboración de los siguientes estuvo a cargo de comisiones integradas por los jefes de materia de los cinco planteles del Colegio de Bachilleres (seleccionaban los contenidos), un análisis del CEPE (Centro de Planeación y Evaluación) auxiliaba en la redacción de los objetivos conductuales cartas descriptivas, un asesor académico interno y en algunos casos un asesor de la ANUIES ( RAMÍREZ, Hernández N. CAFP 1989: 14).

A fines de 1976 concluye la elaboración del Plan de Estudios que opera en la Institución hasta 1982. Este plan incluye tres modificaciones, realizadas entre 1975 y 1976. La primera se refiere a la ubicación de la materia de química (I, II y III) que inicialmente se impartía en 2o., 3o. y 4o. semestres, reubica posteriormente a la química en los primeros tres semestres. Lo que incrementó la carga académica y horario del primer semestre; la segunda se realiza al incorporar la asignatura de geografía en el cuarto semestre y finalmente la tercera consistió en el cambio de nombre de "Introducción a las Ciencias Sociales" por "Temas de Ciencias Sociales".

Estos programas llevaban como tendencia metodológica al neoconductismo, y en cuanto a su formato incluía componentes de la tecnología educativa: aprendizaje de conceptos y procedimientos, desarrollo de actividades desde perspectivas lineales y ramificadas (RAMÍREZ, Hernández. N. CAFP 1989: 14). Por tal motivo, se aplicó la sistematización de la enseñanza de la química a partir de conceptos y principios básicos de la comunicología, la psicología y la teoría de sistemas para interpretar y organizar el peso. El sistema está integrado por el profesor, estudiantes, medios, recursos didácticos, el contenido de la química y cada uno son un subsistema; además, el suprosistema es la escuela que influye en el sistema de la enseñanza de la química.

El profesor de química selecciona los recursos didácticos y delimita la forma de transmisión del conocimiento. También, los antecedentes marcan el contenido de aprender y hay diferentes enfoques teóricos, uno de ellos es el de Anderson y Faust (Doc. CB. CAFP. 1982: 13), ellos presentaron su modelo desde 1970 en el sistema educativo donde organiza las operaciones y remarcan los principios de la sistematización, aparece como estrategia básica en las materias de estudio llamada estrategia del proceso de instrucción de Anderson y Faust como se observa en la siguiente figura:



Asimismo, el profesor a través de la instrucción, especifica los objetivos, elabora instrumentos de medición y si los conocimientos previos son suficientes se elabora el método de enseñanza, finalmente se enseña y evalúa.

Como se menciona, la enseñanza de la química de los primeros programas de estudio se centraron en el profesor, que es la figura principal del proceso. El decidía el qué, el cómo y con que enseñar. Los estudiantes sólo se adaptaban pasivamente a lo que decía el profesor; es decir, el profesor como conductista, además los antiguos programas se diseñaron en función del contenido de la química que se deseaba transmitir. Así, la materia de química había de ser impartida a través de "principios"

Ahora bien, desde 1976 a 1979, se llevaron a cabo consultas en planteles del Colegio de Bachilleres para detectar modificaciones a los programas, los cambios se realizaron y se ajustaron a los objetivos. No se referían al Plan de Estudios en general, sólo constituyeron enmiendas operativas, los programas se elaboraron por comisiones interinstitucionales y coordinadas por la misma asociación; sin embargo, se inician actividades en torno al diseño de estrategias para analizarlo y ajustarlo integralmente con la idea de incorporar el tronco común. Desde 1975 el planteamiento del tronco común comienza a ser materia de discusión en el ámbito nacional, durante la segunda y tercera reunión nacional de directores de enseñanza media superior se analiza la pertinencia del tronco básico común, a pesar de no emitir sus conclusiones al respecto, el tronco común se convierte en la preocupación central de lo que se comenzaba a integrar: la comunidad nacional del bachillerato, y culmina con el Acuerdo Número 71 publicado en el Diario Oficial de mayo de 1982, donde establece el tronco común para bachillerato.

Por consiguiente, el Colegio de Bachilleres comienza a trabajar paralelamente en las reuniones a nivel nacional, y en 1979 surge el "Modelo y Análisis Curricular". Durante 1980 se constituye el "Programa de Análisis y Desarrollo Curricular (PRADC); así los primeros programas de química contemplan la enseñanza como instrucción conductista, donde la comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza de la UNAM han empleado desde 1972 en su cuerpo de sistematización de la enseñanza, siendo una estrategia de difusión en nuestro medio y por lo cual conlleva a reflexionar la práctica docente.

#### **b) PERIODO (1982 - 1991)**

En 1982, el Colegio de Bachilleres acepta los acuerdos de la Secretaría de Educación Pública de incorporar el plan de estudios del Tronco Común, acordado en el Congreso Nacional de Bachillerato (Cocoyoc, Mor. marzo 1982), que buscaba eliminar la diversidad de los planes de estudio de instituciones de nivel medio superior en su enseñanza, porque dificultaba a los egresados su admisión a la enseñanza superior (Doc. Colegio de Bachilleres). Se elaboraron nuevos programas entre 1982 y 1985, modificando los contenidos de la enseñanza en la concepción de modalidades y prácticas de evaluación del aprendizaje, que se manejaba y se planteaba entre los profesores en reuniones de academia de los planteles (Doc. CB. 1985: 3).

Para la elaboración de los programas que estuvieron en vigencia de 1983 a 1992, se considero como marco de referencia la propuesta del "Tronco Común" emanada del Congreso Nacional del Bachillerato, realizada en Cocoyoc, Morelos, en marzo de 1982 y publicada en el Diario Oficial en mayo de ese mismo año, con el objeto de unificar la curricula del bachillerato en las diferentes modalidades de Educación Media Superior que se presentan en el país.

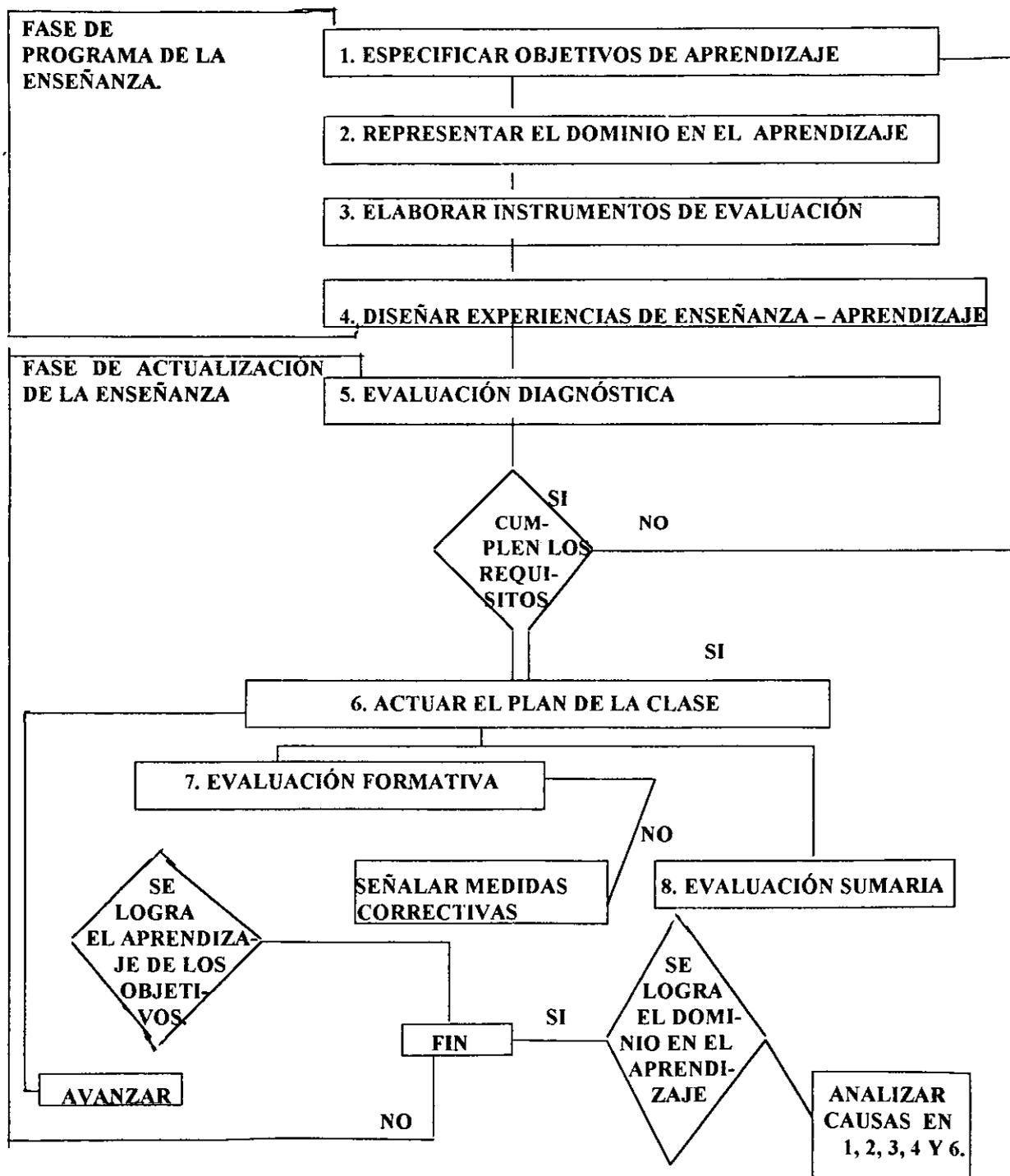
Con el apoyo de la Psicología Educativa la enseñanza cambia y se centra como actor objeto de la enseñanza al estudiante, la enseñanza se concibe por los resultados de los objetivos de aprendizaje (enunciado de lo que se espera que el estudiante haga al finalizar los distintos momentos de su instrucción).

Los enunciados son los que marcan y guían todas las acciones de la enseñanza, se trata de familiarizar al profesor por objetivos e ir más allá de ellos; es decir, la búsqueda del dominio del aprendizaje aludiendo a toda gama de conductos y al contenido que con ella se maneja en la conducta terminal enunciada en el objetivo, esto conlleva a:

- Orientar la enseñanza de cada una de las subhabilidades que deben dominar para alcanzar el objetivo.
  
- Permitir el aprendizaje significativo, lo cual facilita tanto la asimilación como la evocación aportada del conocimiento.
  
- Distinguir el conocimiento teórico del práctico para su presentación y estudio diferente.

La sistematización de la enseñanza y el dominio del aprendizaje se fundamentan teóricamente en lo que propone Pophan y Baker, lo cual integra los elementos de la instrucción. Esta organización se representa con base a la siguiente figura:

## SISTEMATIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA PARA EL DOMINIO DEL APRENDIZAJE



En el diagrama se contempla la fase de la programación como la actuación de la enseñanza, la primera se adecúa a la programación de una clase, unidad, y de todo el curso; la segunda es la acción misma de enseñar (se refiere a la clase).

La fase de programación de la enseñanza especifica los objetivos de aprendizaje que desea lograr en la clase y analizarlos, representa el dominio de aprendizaje, elabora instrumentos de evaluación, verifica si miden las conductas, diseña experiencias de enseñanza y aprendizaje donde selecciona, elabora y estructura los métodos de enseñanza para que permita el dominio en el aprendizaje de la clase.

En la fase de actuación se programa una evaluación diagnóstica para comprobar si tiene la preparación previa o conducta de entrada del mismo, tiene los requisitos y se actúa en la enseñanza poniendo en práctica cada clase de la fase anterior, se estructura un plan de trabajo para cada clase, además de la programación previa, en vista de que representa la unidad básica de la enseñanza.

Se aplica la evaluación formativa durante el curso para descubrir deficiencias en el dominio del aprendizaje y aplicar medidas correctivas que ayuden a superar las deficiencias y seguir adelante en la enseñanza. Al final del curso se califica el grado alcanzado en el dominio de los objetivos de aprendizaje y si hay deficiencias analizar los cursos.

La sistematización de la enseñanza pretende incluir y describir los componentes y acciones para que el estudiante alcance el dominio de los objetivos, y a través de ella el profesor programe y desempeñe sus funciones docentes. Además, se desarrolla una secuencia lógica y pedagógica que facilite su comprensión y aprendizaje.

Asimismo, el estudiante en la materia de química no sólo debe conocer una serie de hechos o principios, sino que vaya más allá, pretende superar el aprendizaje enciclopédico de la química enfrentando al estudiante a la disciplina de forma integrada. Su contenido está con base en un análisis comparativo de los modelos curriculares de las instituciones participantes en el tronco común a partir de la estrategia pedagógica llamada retícula, la cuál es un modelo gráfico que muestra los contenidos del programa como un elemento integrado de las diferentes disciplinas y es una estrategia pedagógica.

Respecto a la enseñanza de la química, se pretende recuperar el espíritu de la química, como ciencia experimental; evitando la disociación teórica - práctica, haciendo del laboratorio un núcleo generador de conceptos, donde el estudiante con base en hechos particulares y enfoque netamente experimental adquiere una visión amplia de los fenómenos relacionados con su vida social.

Por consiguiente, la estrategia se encamina al redescubrimiento de principios y conceptos de la disciplina, en continua interacción grupal promoviendo la comprensión más que las actividades de memorización.

En la asignatura de Química I se eliminó modelos atómicos antiguos y los principios de la teoría atómica moderna, porque son demasiado abstractos y aquellos representan educar para el pasado. Ambos no proporcionan transferencia al aprendizaje, como se ha presentado al estudiante de bachillerato, la enseñanza es dogmática y reduce el tiempo para tratar temas de mayor trascendencia; además, no es un antecedente necesario para los

temas de los demás programas de estudio. Así, se inicia la unidad de estructura atómica con una breve introducción al estudio del átomo.

Finalmente, se busca integrar las unidades para conformar una estructura de conocimiento más significativo para el estudiante, interrelaciona los temas, establece puntos de contacto; diferencias, aplicaciones y consecuencias entre ellos para que emita un juicio personal ante la realidad y el sujeto se transforme (programa de estudio de Química I del C. B. 1982).

La Química II abarca el estudio de la química orgánica, los objetivos de operación no se refieren a la conducta a lograr por el estudiante, ni a la conducta del profesor sino intentan destacar la conducta del grupo. Las estrategias de enseñanza son sugerencias para el trabajo en el salón de clase y se adaptan a situaciones diferentes, guían el trabajo del profesor; las actividades generan la creatividad del profesor y estudiante con el fin de conformar una didáctica específica de la materia (programas de estudio Química II del C.B. 1982).

Dado que en los primeros dos cursos de química se han abordado los conocimientos básicos de esta ciencia, en Química III se optó por contenidos comunes a aquéllos e independientes entre química orgánica e Inorgánica. El curso indica como sucede la reacción, la aplicación de algunas reacciones químicas a nivel industrial y las consecuencias que los proceden en el medio social y ecológico e integra conocimientos de ciencias naturales y va de lo más simple a lo más complejo (método inductivo) en términos de organización de la materia; desde los elementos básicos de la química hasta sus aplicaciones en algunos procesos industriales (programas de estudio de Química III del C. B. 1982).

En los programas de estudio de 1982, el objetivo es una meta o propósito alcanzar, los objetivos de enseñanza se refieren al profesor que orienta su actividad docente. Los objetivos de aprendizaje son “ la formulación explícita del cambio que se espera en el comportamiento del estudiante” y los objetivos se clasifican en:

- Objetivos generales
- Objetivos intermedios
- Objetivos específicos

Los objetivos generales enuncian los contenidos más amplios y las conductas más complejas que se desea lograr (en cada unidad del programa), los objetivos intermedios presentan un nivel de complejidad menor que un objetivo general y con frecuencia se refiere a conductas a alcanzar por el estudiante de un tema del curso, los objetivos específicos corresponden a los subtemas, considerado como el enunciado explícito del comportamiento de los estudiantes que muestran en el subtema.

Ahora bien, los componentes de un objeto de aprendizaje son el estudiante como sujeto que modificará su conducta como resultado de las experiencias de aprendizaje, la conducta es la acción observable del sujeto y se expresa a partir de verbos operativos. El contenido es el medio por el cual se manifiesta la conducta, para determinar los objetivos de aprendizaje

se toma en cuenta su taxonomía, entendida como una clasificación referente a los aspectos educativos, lógicos y psicológicos. Esto ha sido estudiado por algunos autores como Bloom.

La ordenación por niveles de complejidad en áreas cognoscitivas, psicomotoras y efectivas corresponden a la taxonomía o categorías, las cuales interactúan; además, el nivel de dificultad va de lo más simple a lo más complejo, de lo concreto a lo abstracto con base a un análisis taxonómico (programa de estudio de Química del C.B. 1982).

Para Bloom existen seis categorías principales en el dominio cognoscitivo que va de menor a mayor dificultad. Estas categorías se analizan desde su aspecto pedagógico, psicológico y lógico, donde el nivel de 1.00 es el conocimiento como se observa en el cuadro siguiente:

**CUADRO No. 5 NIVEL DE CATEGORÍAS**

| <i>CATEGORÍAS</i> | <i>PEDAGÓGICO</i>   | <i>PSICOLÓGICO</i>                                     | <i>NIVEL</i> |
|-------------------|---|--|--------------|
| CONOCIMIENTO      | El profesor expone la información.                        | Memoria: recordar o reconocer.                         | 1.00         |
| COMPRENSIÓN       | Interpreta o codifica la información.                     | Razonamiento de aprehender (captar).                   | 2.00         |
| APLICACIÓN        | Presenta problemas nuevos.                                | Transmitir el conocimiento Adquirido.                  | 3.00         |
| ANÁLISIS          | Problemas a evaluar.                                      | Llegará la información correcta.                       | 4.00         |
| SÍNTESIS          | El estudiante extrae aportes y elabora un nuevo material. | Capacidad creativa y productiva.                       | 5.00         |
| EVALUACIÓN        | Trabajo que el estudiante identifica los errores.         | Toma de decisiones con relación a problemas complejos. | 6.00         |

## **2.3. LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA UN ESPACIO DONDE CONFLUYEN DIVERSOS SABERES DEL DOCENTE**

**PERIODO DESDE 1992 - ACTUAL**

Desde 1991 el Colegio de Bachilleres actualiza los programas de estudio con base en la Reforma Educativa, cuya finalidad es responder a las exigencias del desarrollo científico, tecnológico y social; mediante la educación teórica, práctica y flexible, fundada en el manejo de los métodos y la capacidad de autoaprendizaje a través de procedimientos que fomenten el trabajo personal y de grupo (Doc. C.B. Actualización de los programas de estudio de Química 1991: 3).

Por consiguiente, el nuevo paradigma sobre la enseñanza de la química, donde el profesor y estudiante son corresponsales del proceso de enseñanza y aprendizaje, comparten la interacción educativa. El profesor orienta, guía y promueve actividades en la construcción del conocimiento, la enseñanza se efectúa en un ambiente de libertad y respeto, abriendo espacios para la formación en diferentes campos del conocimiento, lo que genera que el estudiante tenga necesidades de conocer y solucionar problemas del medio.

La postura teórica de la elaboración de los programas se alimenta de diversas corrientes psicológicas de estructura cognoscitiva y enfoque constructivista, éstas son: la teoría psicogenética piagetana, la teoría ausbeliana de la asimilación del aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigostskiana, que son las más relevantes en la actualidad y comprenden el paradigma cognitivo, a pesar de que surgieron en diferentes momentos tienen puntos convergentes en lo educativo.

El constructivismo promueve los procesos de crecimiento personal, orienta, guía un aprendizaje significativo. Es decir, el estudiante construye el conocimiento de manera significativa en el mundo físico y social, este enfoque trata de conjuntar el cómo y el porqué se enseña, resumiendo al enseñar sobre contenidos significativos y contextuales. En suma, lo que se pretende es avanzar en la discusión de la categoría de la totalidad al plano epistemológico relacionado con la construcción del conocimiento y, la educación en su carácter epistemológico considera al sujeto individual y social como constructor del conocimiento, conjunta diferentes elementos en torno a un objeto concreto para lograr la percepción y concepción en su totalidad ( ZEMELMAN, M.H. 1987:20).

Ahora bien, a partir del semestre 92-B se comienzan a operar los programas actualizados para las asignaturas correspondientes al primer semestre, estos programas rescatan la intencionalidad de la institución con una perspectiva teórica-metodológica y pedagógica, fundada en el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres. Están estructurados de manera que orientan y delimitan la práctica docente de acuerdo con la intención y enfoque propios del área de Ciencias Naturales; en ellos quedan implícitos los objetivos generales que persigue la institución desde su creación, estos objetivos consideran indisoluble la relación

entre la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, los factores que se tuvieron en cuenta para el diseño de los programas de química y la selección de sus contenidos son:

- a) El estudiante adquiera una cultura química básica y ecológica, significativa en su entorno social y que además sea propedéutica.
- b) Desarrolla en el educando un sentido de observación analítica y con una conciencia crítica.
- c) La realidad del estudiante, sociedad y país define la selección de contenidos.
- d) La secuencia de los contenidos está en función del aspecto psicológico más que del lógico.
- e) No considera la división tradicional entre química orgánica e inorgánica, ya que uno y otro tipo de compuesto, uno y otro modelo de enlace, uno y otro conjunto de propiedades, obedecen, al mismo fenómeno electrónico.
- f) Retoma el aspecto experimental de la química.
- g) Eliminar la fobia hacia la química, recuperando una agradable imagen popular de la ciencia.
- h) Genera aspirantes que se integran al cuadro de científicos calificados e investigadores que desarrollen la tecnología química del país.

Ante esta situación, la institución realizó un proceso de trabajo participativo, de discusión, análisis, operatividad y profundización de conocimientos en torno a las modificaciones, por medio de talleres coordinados por el Centro de Actualización y Formación de Profesores (CAFP) del Colegio de Bachilleres.

En la elaboración de estos programas se sistematizan e integran las aportaciones de numerosos profesores en los talleres de análisis y operación de programas, en los cuales los profesores tuvieron la oportunidad de dar opiniones y propuestas emanadas de su experiencia docente, ya que ellos trabajan con los estudiantes en el salón de clase y los directamente relacionados con la consecución de los objetivos educativos que plantea la institución. A continuación se analiza como está ubicada actualmente la materia de química en el Plan de Estudios, en la cual se delimita el estudio del trabajo.

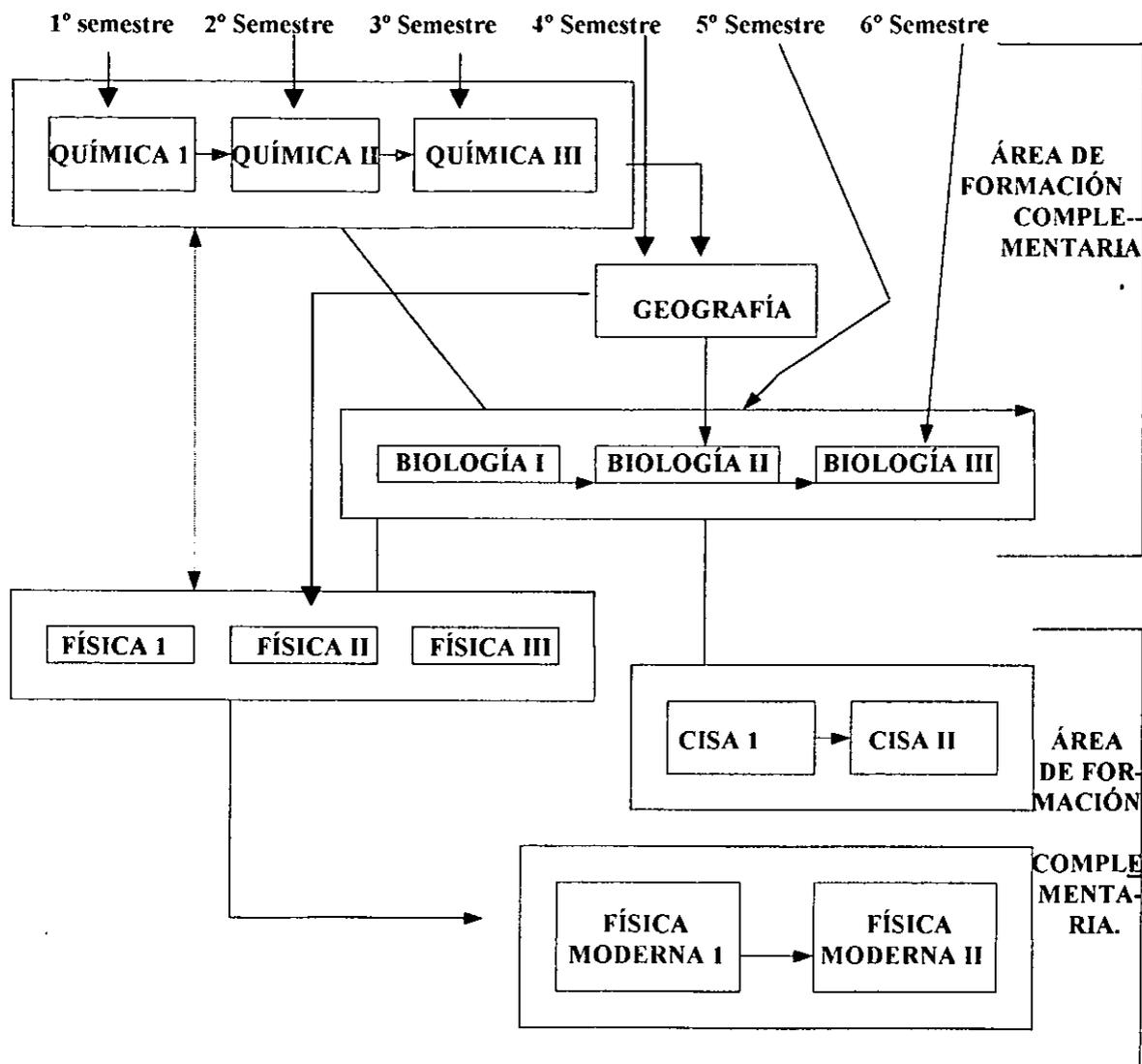
### **2.3.1. LA QUÍMICA EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

La química es una ciencia básica, que constituye el conocimiento de las propiedades y características de la materia en relación con los cambios de energía y su estructura misma, en el plan de estudios del Colegio de Bachilleres la química esta ubicada en el Área de Formación Básica, dado que presenta junto con otras materias, la metodología y los elementos informativos fundamentales para confirmar una cultura básica; contribuye a las finalidades de esta área lo siguiente:

- a) Favorecer que el estudiante integre a sus estructuras conceptuales los conocimientos y habilidades de las disciplinas básicas del conocimiento humano.
- b) Lograr que el estudiante lleve consigo una idea general del mundo que lo rodea, tanto en lo físico como en lo social y que se familiarice con las distintas formas de dividir el conocimiento humano. Esto es, un hombre informado dentro de las generalidades de la sociedad en que vive.
- c) Preparar al estudiante como individuo activo para el desempeño de funciones sociales de mayor complejidad y responsabilidad.
- d) Proporcionar al estudiante los elementos necesarios que le permitan profundizar y ampliar los conocimientos más representativos y relevantes del patrimonio cultural, científico, tecnológico y humanístico.
- e) Propiciar en el estudiante el desarrollo de las actividades que lo harán integrarse a su comunidad de forma responsable y productiva.

Ahora bien, en las áreas de formación del plan de estudios, la Química corresponde al campo del conocimiento de las Ciencias Naturales. Cuya finalidad es que el estudiante comprenda los principios que rigen el comportamiento de la materia-energía. Esto será propiciado mediante el estudio de fenómenos con diferente nivel de complejidad, a través de los cuales el estudiante aplique conocimientos y habilidades adquiridas en la comprensión del ambiente, en la solución de problemas de importancia para la comunidad y el aprovechamiento de los recursos naturales, y a la vez se ejercite didácticamente el método experimental. Se busca así que el estudiante mantenga el interés por las Ciencias Naturales, valore el desarrollo científico-tecnológico y cuente con las bases para acceder a conocimientos más complejos o especializados (Programas de Estudio de Química C.B. 1992 - 1993).

El campo de conocimiento de Ciencias Naturales está constituido por las siguientes materias: física, química, biología, geografía, física moderna y ciencias de la salud (CISA), que se relacionan como se ilustra en el siguiente diagrama:



La contribución de estas materias al logro de la finalidad del campo del conocimiento se da de la siguiente manera.

**QUÍMICA:** contribuye al estudiar las propiedades, manifestaciones y estados de agregación de la materia, así como su estructura atómica y molecular: para que se explique el comportamiento ácido-base y óxido - reducción de la materia, a partir del conocimiento de los fenómenos químicos y la energía involucrada en ellos.

**FÍSICA Y FÍSICA MODERNA:** contribuyen al proporcionar elementos para la comprensión de las leyes o principios, para explicar la transformación y transmisión de la energía desde diferentes perspectivas relacionadas con los sistemas: mecánicos, eléctricos, acústicos, ópticos, atómicos termodinámicos y nucleares.

**GEOGRAFÍA:** cumple una función integradora de los conocimientos alcanzados en las materias de física y química, al proporcionar elementos para explicar el origen, la estructura y la evolución del planeta Tierra, así como su interacción con los procesos biológicos que ocurren en él.

**CIENCIAS DE LA SALUD:** complementa la formación del estudiante al proporcionar conocimientos básicos acerca del ser humano, considerado como unidad biológica, psicológica y social, en relación con su ambiente, para que a través de los conocimientos de educación para la salud, sea capaz de realizar acciones tendientes a promover y mejorar su bienestar individual y colectivo.

**BIOLOGÍA:** contribuye cada vez que centra su atención en la comprensión del comportamiento de la naturaleza como un todo, a través del estudio de las características de los seres vivos unicelulares y pluricelulares, tanto en el ámbito individual como de poblaciones, comunidades y ecosistemas, explicando en ellos los principios unificadores de la biología: como la Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción.

De estas materias se delimita la investigación de este trabajo a la materia de química, donde cada materia da elementos para explicar los principios que rigen el comportamiento de la materia - energía, que son todos aquellos que dan cuenta de cómo se manifiesta, cómo se estructura en los distintos niveles de organización, cómo interactúa y cómo cambia o evoluciona de acuerdo a la Ley de la Conservación de la Materia. La materia de química desarrolla las habilidades metodológicas necesarias, para que el estudiante se apropie constructivamente de los contenidos básicos de la disciplina y del campo de las Ciencias Naturales.

También, la materia de química está constituida por tres asignaturas: Química I, Química II y Química III, se imparten en primero, segundo y tercer semestre, tienen asignadas cuatro horas a la semana por curso, con un valor de 8 créditos, lo que la constituye como materia teórica, ya que con los acuerdos de Tepic de ANUIES, 1971 a las materias teóricas se les asigna 2 créditos por hora - semana, y esto cuestiona la incongruencia entre la asignación de valor crediticio, porque la materia de química es teórica y experimental.

Ahora bien, en las ciencias naturales, la química se relaciona con la física al introducir las propiedades de la materia y su cuantificación; con biología, a proporcionar las bases para que el estudiante entienda la estructura y función de las macromoléculas, los procesos químicos relacionados con los seres vivos, aportan elementos que lo ayuden a comprender acciones del deterioro y con la naturaleza; con geografía, establece los fundamentos para entender la composición química del planeta y valora los efectos de la explotación de los recursos naturales; ciencias de la salud, proporciona la estructura de los medicamentos y su relación con los efectos que producen en el cuerpo humano; en cuanto a los otros campos de conocimiento recibe también apoyo, por ejemplo: del taller de lectura y redacción, ya que en esta materia el estudiante aprende las técnicas en lectura para la información científica,

el resto de las asignaturas ayuda a la formación del estudiante a partir del reconocimiento de la diversidad de métodos y de la ciencia.

Lo anterior permite al estudiante valorar las diversas manifestaciones de la cultura, para asumir una postura crítica ante el conocimiento, una actitud responsable y participativa, en la comprensión y solución de algunos problemas de su entorno natural y social; la posibilidad de incorporarse a la educación superior o de acceder a aprendizajes más complejos; por lo tanto, el trabajo se delimita a la materia de química, en especial a la asignatura de Química I.

### 2.3.2. INTENCIÓN Y ENFOQUE DE LA QUÍMICA

La materia de química dentro del campo de conocimiento de las ciencias naturales presenta una intención y un enfoque en el Colegio de Bachilleres.

**1. INTENCIÓN DE LA MATERIA DE QUÍMICA:** la finalidad del Campo de las Ciencias Naturales, la intención de la materia de química es: proporcionar al estudiante una cultura química básica, a partir del conocimiento de las propiedades, estructura y comportamiento de la materia, para que sea capaz de interpretar la naturaleza, aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones concretas de su entorno ecológico y social, así como acceder a conocimientos más complejos o especializados. El conformar una cultura química básica implica la integración de tres elementos que dan a esta ciencia características específicas que son:

\* **EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA:** para difundir la cultura química, el estudiante se familiariza con la multitud de términos usuales: ¿Cómo hablar de Química si el estudiante no conoce el significado de "elemento", "compuesto", "reacción", "acidez", "sal", "Na", "pH", "alcohol", "péptido", etcétera? Por lo tanto, para transmitir al bachiller una clara idea de esta ciencia debemos incorporar palabras del "diccionario químico" a lo largo de cada uno de los cursos.

\* **EL MÉTODO DE LA QUÍMICA:** las ciencias naturales utilizan para su desarrollo el método científico experimental; la química utiliza este método básicamente en procesos de análisis y síntesis de sustancias, como operaciones fundamentales. Por lo tanto, se deben incluir suficientes ejercicios enfocados a determinar la composición de los materiales y a obtener nuevas sustancias con una utilidad determinada.

\* **LA CUANTIFICACIÓN EN LA QUÍMICA:** para poder desarrollar análisis y síntesis de una forma cuantitativa, es indispensable que el estudiante adquiera habilidad en la realización de cálculos, las asignaturas que conforman la materia de química van complementándose conforme avanzan los cursos y asimismo cada una de ellas tiene una intención específica. Esto es congruente con la intención que marcan las ciencias naturales para el estudio de la materia de química, interpretar la naturaleza; además, acceder a conocimientos más complejos a partir de una cultura básica.

Enseñar el lenguaje químico solamente por el diccionario químico no es pertinente; porque los estudiantes necesitan las bases de nomenclatura para comprender la interpretación del lenguaje y acceder a conocimientos más complejos.

**2, ENFOQUE DE LA MATERIA QUÍMICA:** El enfoque define la perspectiva donde se estructura el contenido y se establece la metodología a seguir para su enseñanza y aprendizaje. Existe el enfoque disciplinario y el enfoque didáctico.

#### **a) ENFOQUE DISCIPLINARIO**

En lo que se refiere al enfoque disciplinario, la materia de química considera que el problema central de la educación química consiste en determinar cómo enseñar un cuerpo altamente desarrollado de conocimientos, de manera que sea aprendido en forma significativa. Se plantea un contenido, que secuencialmente estructurado, aborda temas que el estudiante es capaz de asimilar de acuerdo con el nivel de desarrollo por el que atraviesa y que retoma el desarrollo histórico de la química, al partir de las primeras explicaciones que dieron forma a los fenómenos y mostrar cómo éstos fueron evolucionando.

Es importante conducir las explicaciones desde lo directamente observable hasta el terreno del comportamiento que no puede observarse de manera directa. Por ello, se inicia con la caracterización de las sustancias que rodean al estudiante, para describir sus propiedades y comprender la relación entre las propiedades y la estructura interna de la materia; finalmente, entender diferentes reacciones entre las sustancias.

Su contenido se ha organizado de manera que el primer contacto del estudiante con la disciplina ocurra en su propio mundo de vivencias; del análisis de la diversidad del comportamiento natural de la materia (Química I) surge la necesidad de estudiar su estructura interna (Química II); para que a partir de ésta, explique fenómenos y conocerá objetivamente el papel que esta ciencia tiene en nuestro mundo (Química III). Este ordenamiento permite al estudiante realizar una primera síntesis interpretativa de su entorno, desde el punto de vista químico.

Es importante resaltar que en estos programas de estudio no se considera la división tradicional entre química orgánica e inorgánica, no obstante que a principios del siglo XIX, hacia 1807, se planteó la existencia de dos "tipos de química": la materia inanimada (química inorgánica) y la de los seres vivos (química orgánica). Esa visión no se adoptó por considerar que uno y otro tipo de compuesto, uno y otro supuesto modelo de enlace, uno y otro conjunto de propiedades, obedecen al mismo fenómeno electrónico. La integración en una sola química conducirá en el próximo siglo a un mejor entendimiento de la catálisis, la bioquímica y la química organometálica.

#### **b) ENFOQUE DIDÁCTICO**

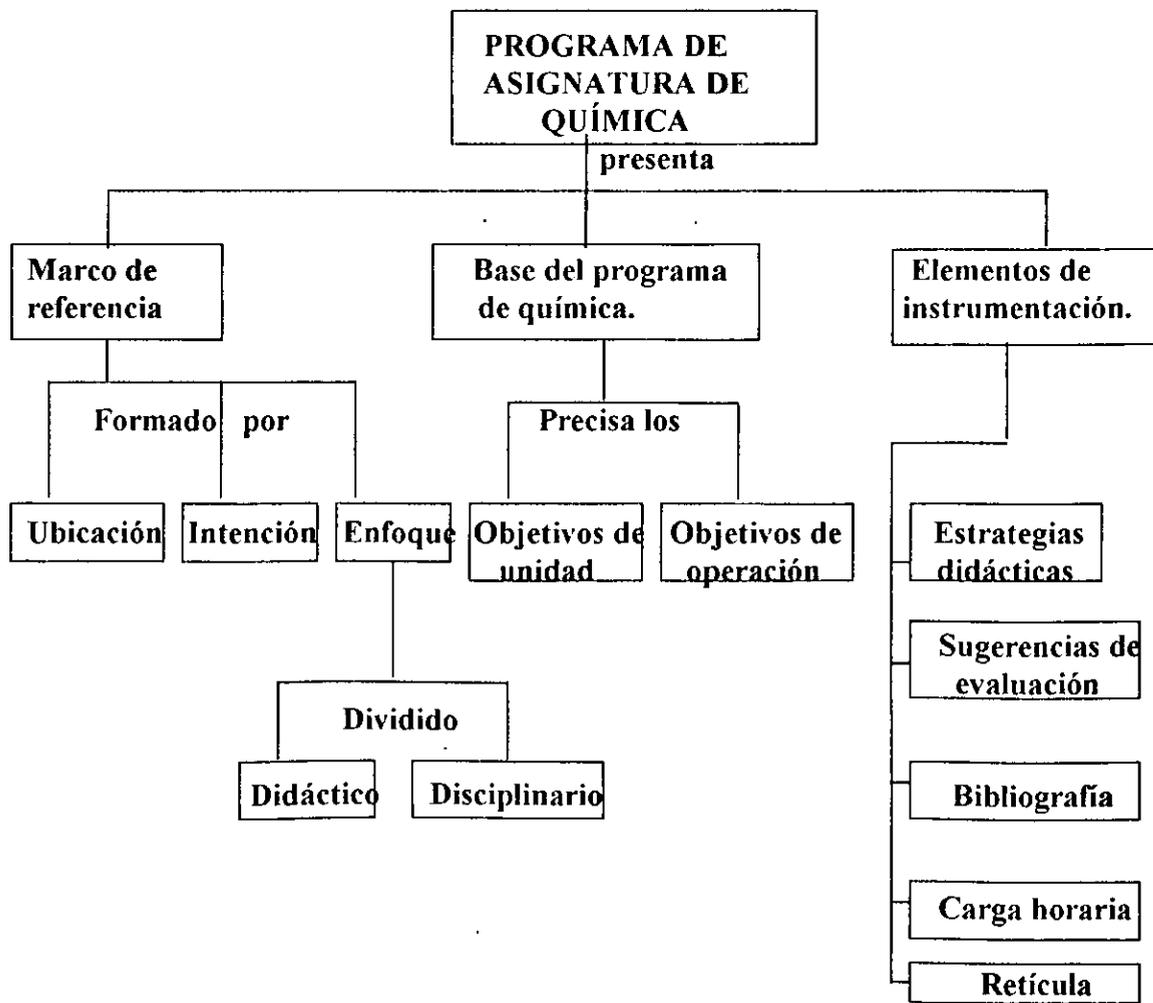
Con el propósito de que el estudiante adquiera habilidades lógico - metodológicas, desarrolle actitudes positivas con respecto a la disciplina y sea crítico; en la concepción

pedagógica del Colegio de Bachilleres se plantean cinco líneas o componentes en la práctica educativa, los cuales son: problematización, organización lógica instrumental, incorporación de la nueva información, aplicación y consolidación. Estos componentes se profundizan en el capítulo cuarto.

### 2.3.3. LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE QUÍMICA

El programa de estudio es un marco de referencia que el profesor de química retoma con la finalidad de informar sobre los aprendizajes que se espera lograr en el estudiante, así como la perspectiva teórica - metodológica y pedagógica desde lo que debe enseñar. Es un instrumento de trabajo que brinda al profesor elementos para planear, operar y evaluar el curso.

Retomando el programa de estudio de química del Colegio de Bachilleres, se analiza que está dividido en tres sectores: marco de referencia, base del programa y elementos de instrumentación, los cuales se esquematizan en el siguiente mapa conceptual.



## **1. Marco de referencia**

**Está constituido por: Ubicación, Intención y Enfoque**

**\* Ubicación:** proporciona información con respecto al lugar que ocupa la asignatura al interior del Plan de Estudios, sobre sus relaciones horizontales y verticales con otras asignaturas.

**\* Intención:** se refiere al papel que la materia y cada una de sus asignaturas desempeñan para el logro de los propósitos educativos del Colegio de Bachilleres.

**\* Enfoque:** informa acerca de la organización y el manejo de los contenidos para su enseñanza. El enfoque es didáctico y disciplinario, los cuales se explicaron en el subtema anterior.

## **2. Base del programa**

Concreta las perspectivas educativas señaladas en el marco de referencia a través de los objetivos de operación para temas y subtemas. Los objetivos de unidad expresan, de manera general, los conocimientos, habilidades y actitudes que constituyen los aprendizajes propuestos; los objetivos de operación para temas y subtemas precisan los límites de amplitud y profundidad con que los contenidos son abordados, y orientan el proceso de interacción contenido-profesor-estudiante; es decir, señalan los aprendizajes a obtener (el qué), los medios que se requieran para lograrlos (el cómo) y la utilidad que le reportarán al estudiante en su formación (el para qué).

## **3. Elementos de instrumentación**

Este sector incluye carga horaria, las estrategias didácticas, las sugerencias de evaluación, la bibliografía y la retícula.

Las estrategias didácticas, derivadas del enfoque son sugerencias de actividades que el profesor y los estudiantes pueden desarrollar durante el curso para lograr los aprendizajes establecidos en los objetivos de operación.

Las sugerencias de evaluación son orientaciones con respecto a la forma en que se puede planear y realizar la evaluación de sus modalidades: diagnóstica, formativa y sumativa.

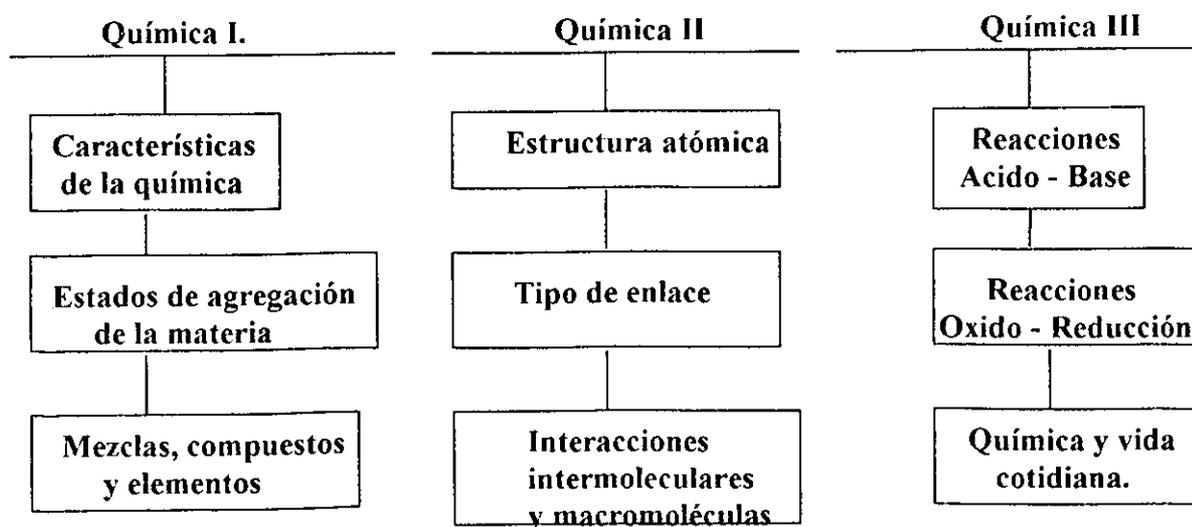
La bibliografía se presenta por unidad constituida por textos, libros y publicaciones de divulgación científica, que se requiere para apoyar y/o complementar el aprendizaje de los distintos temas por parte del estudiante, para orientar al profesor en la planeación de sus actividades. La carga horaria es el tiempo que requiere por unidad, tema o subtema según los objetivos de operación.

La retícula es un modelo gráfico que muestra las relaciones entre los objetivos y la trayectoria propuesta para su enseñanza. Para hacer referencia a los Programas de Química del Colegio de Bachilleres es necesario ubicar a la materia dentro del Plan de Estudios de la Institución. Las características de la materia se muestran a continuación.

|   |  |            |             |
|---|--|------------|-------------|
| *Materia.....                                       | Química                                      |            |             |
| *Área de formación .....                            | Propedéutica del núcleo básico u obligatorio |            |             |
| *Campo de conocimiento.....                         | Ciencias Naturales                           |            |             |
| *Asignatura que la forman.....                      | Química I                                    | Química II | Química III |
| *Semestres en que se imparte.....                   | Primero                                      | Segundo    | Tercero     |
| *Claves de asignaturas.....                         | 131  | 132        | 133         |
| *Créditos.....                                      | 8  | 8          | 8           |
| * Número de horas semanales<br>que se imparten..... | 4  | 4          | 4           |

La materia de Química cubre 24 créditos de un total de 216, que corresponden a las asignaturas que pertenecen al área de formación propedéutica en su núcleo básico. Presenta junto con las demás materias que componen esta área, tanto la metodología como los elementos informativos fundamentales para conformar una cultura básica.

La materia en sus tres asignaturas se imparte en dos sesiones de dos horas a la semana, en las cuáles están incluidas las prácticas de laboratorio. Los grandes bloques de contenido presentados para las tres asignaturas de la materia de química son:



Es importante considerar a la química como una disciplina cuyos contenidos permiten al estudiante darle sentido a los acontecimientos que ocurren en su entorno, constituye las aplicaciones desde lo directamente observable hasta el terreno de comportamiento que no puede observarse de manera directa. Por ello se inicia con la caracterización de las sustancias que rodean al estudiante, describiendo sus propiedades, estados de agregación y su clasificación en cuanto a su composición (1º semestre); a partir de esto se aborda la estructura de la materia y con ésta se organiza para formar moléculas (2º semestre), una vez estructurado este conocimiento se describen los cambios químicos (3º semestre) ácido base y óxido reducción en la vida cotidiana.

La asignatura que se toma para el estudio de este trabajo es la Química I y en el capítulo 5 se aborda una nueva forma de enseñar aplicada a una de las unidades del programa.

## **CAPÍTULO 3**

### **EL PROFESOR DE QUÍMICA UN EMPLEADO DE LA EDUCACIÓN.**

maestros son producto de un sistema cuya meta es transmitir esta cultura y es más probable que se adopte con más intensidad, en proporción al grado en que le deban su propio éxito académico y social frente a los estudiantes del Colegio de Bachilleres.

La enseñanza que practican es tradicional y está dirigida a los que obtienen de su medio social el capital lingüístico, actúan como si el lenguaje de la enseñanza de la química llena de alusiones y sobreentendidos fuera natural para estudiantes "dotados" e "inteligentes".

Por otra parte, el profesor es sometido a ciertas reglas institucionales, sus antecedentes académicos no son suficientes para la enseñanza de la química y su carrera profesional no era para ser profesores, la disciplina la enseñan en el área de su especialización, sin reflexionar el enfoque y profundidad de los contenidos del programa de estudio.

Los problemas socioeconómicos de los profesores de química obstaculizan la búsqueda de nuevas formas de enseñar (porque tienen un gran número de grupos, trabajan algunos profesores dos turnos y en diferente institución). Otro problema, es el bajo conocimiento en didáctica y pedagogía a pesar de que algunos profesores llevan cursos de actualización en el Colegio de Bachilleres, estudian la teoría, pero no la aplican. Ellos vinculan la relación entre la teoría y la práctica, para emancipar y reflexionar el conocimiento, saber como enseñar la química, como motivar a los alumnos, que lenguaje utilizar y buscar la interrelación profesor-estudiante.

### 3.1.2. LA DIFICULTAD DE LA PRÁCTICA DOCENTE

A fines del siglo XX la ciencia en general como: matemáticas, física, biología, química, etcétera, tienen mala fama, porque se muestran como la causa del poder y amenaza para la supervivencia, lo comentó el profesor Horacio García en el Primer Congreso Nacional de Educación Química en 1994: existen ideas falsas porque se ha difundido que la química es la ciencia que produce destrucción y muerte, los productos químicos son peligrosos, los conocimientos son fórmulas químicas que se deben aprender de memoria, etcétera.

Asimismo, se acusa a la ciencia, particularmente a la química y a los científicos, de los desastres tecnológicos como: la adulteración de bebidas y alimentos, del uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas, de problemas ambientales como la contaminación, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la erosión de las capas de ozono, los derrames de petróleo y la proliferación de armas y desechos nucleares.

También, los directivos de la oficina de operaciones de la corporación Ciba-Geigy han definido a la quimifobia como la respuesta negativa espontánea, que sucede cuando las personas escuchan las palabras sustancias químicas o bien compañías de productos químicos. Esto se debe probablemente a la participación que tiene la química en las industrias: alimentaria, farmacéutica, petrolera, agrícola, metalúrgica, y de gran cantidad de productos de consumo, etcétera.

Ciertamente el mercurio, plomo, cadmio, los óxidos de nitrógeno, carbono, azufre, los hidrocarburos y otros más, son sustancias químicas que al elevar su concentración en el medio ambiente actúan agresivamente contra los seres vivos, y su presencia perjudicial es la consecuencia de dar curso a procesos industriales que contaminan, esto se debe a la ignorancia y falta de conciencia de los dueños de las fábricas, de los ingenieros que sólo piensan en el beneficio económico inmediato; no es consecuencia de la ciencia, de la química, sino de su ejercicio irresponsable (comenta el profesor Horacio García Fernández de la Facultad de Química). En cierta medida, a todo esto se atribuye que los jóvenes rechazan la química y se inclinan por áreas sociales y humanísticas.

Esto cuestiona a reflexionar sobre ¿cómo enseñar la química? y hacer patente que la química es una disciplina que permite aprovechar el potencial de la naturaleza y a la vez proporciona el placer de la aventura en el conocimiento; además, ¿cómo cambiar la actitud del medio, desconfianza y antipatía hacia la química que se presenta en el público en general y en los estudiantes en particular? Aquí, es donde cobra importancia y responsabilidad social la labor de los profesores de química por un lado y los profesionales e industrias por otro.

Por consiguiente, los profesores de química tienen la oportunidad de rescatar el aspecto positivo de esta ciencia y los beneficios que representan para la sociedad. Nuestra economía e independencia social ¿no serán consecuencia de nuestro adelanto científico, en que la química no puede separarse?, la alimentación adecuada y la salud para todos los mexicanos ¿se darán si no logramos hacernos dueños responsables del uso y transformación química de nuestros recursos? Por lo tanto, se debe resaltar a los estudiantes que la química es tan humanística como cualquier otra sección del conocimiento, que no podemos entender nuestro mundo y nuestros tiempos sin el aprendizaje de la ciencia.

Ahora bien, para cuestionar la problemática se debe conocer a los estudiantes, los cuales se les analiza su medio social a partir de un estudio exploratorio aplicando la técnica de entrevista. Se elabora un cuestionario donde "El desarrollo está desde una exploración en función a la totalidad concreta" (ZEMELMAN, M.H. 1987:16). Se delimita a los estudiantes de primer semestre porque los profesores cuestionan que el principal problema educativo sobre la enseñanza de la química se presenta en Química I, donde existe mayor índice de reprobación y también porque se enseñan conocimientos básicos o previos para estudios posteriores (registro del cuestionario a profesores). Además, los estudiantes mencionan que el cambio de la secundaria a bachillerato es motivo de un bajo rendimiento académico.

Sin embargo, para determinar las características de los estudiantes de primer semestre se aplica un cuestionario el semestre 97-A con interrogantes que cuestionan las características socioacadémicas de 108 estudiantes, los grupos son: Grupo 103 con 32 estudiantes, Grupo 104 con 32 y el grupo 106 con 44, los resultados son los siguientes:

## 1. EDAD

Es variable la edad de los estudiantes que cursan Química I, el intervalo es de 14 y 17 años.

| EDAD | NÚMERO DE ESTUDIANTES |
|------|-----------------------|
| 14   | 28                    |
| 15   | 60                    |
| 16   | 17                    |
| 17   | 3                     |

La edad de mayor frecuencia es de 15 años, los de 17 años en general son estudiantes que reprobaron y cursan la asignatura por segunda vez.

## 2. SEXO

El 60% es del sexo masculino y el 40% del sexo femenino.

## 3. CARACTERÍSTICAS FAMILIARES

a) La mayoría de los padres de los estudiantes son de bajo nivel de estudio: 64% de nivel primaria, 14% de secundaria y 5% de bachillerato, por lo tanto, los estudiantes son en general de bajo capital cultural.

| NIVEL DE ESTUDIOS | MADRE (%) | PADRE (%) |
|-------------------|-----------|-----------|
| Sin Instrucción   | 10%       | 9%        |
| Primaria          | 64%       | 57%       |
| Secundaria        | 14%       | 22%       |
| Bachillerato      | 5%        | 5%        |
| Profesional       | 5%        | 3%        |
| Otros             | 2%        | 4%        |

b) La ocupación laboral de los padres de familia: son obreros, comerciantes u oficinistas; la mayoría de las madres están en el hogar.

| OCUPACIÓN   | MADRE (%) | PADRE (%) |
|-------------|-----------|-----------|
| Hogar       | 74%       | 0%        |
| Obrero      | 6%        | 37%       |
| Comerciante | 5%        | 25%       |
| Oficinista  | 11%       | 25%       |
| Profesional | 2%        | 2%        |
| Finado      | 2%        | 11%       |

Sin embargo, en la entrevista la mayoría cuestiona que viven en lugares de clase media baja, sus problemas se deben a la falta de comunicación, cariño y confianza con la familia.

Por lo tanto, existe alcoholismo en su medio ambiente; sus recursos económicos son regulares.

#### 4. PROMEDIO EN LA SECUNDARIA

La mayoría de los estudiantes tienen un promedio entre 6 y 8

| CALIFICACIÓN | PORCENTAJE |
|--------------|------------|
| 6 - 8        | 94 %       |
| 9 - 10       | 6 %        |

#### 5. DESERCIÓN

Retomando el documento del plantel 6 sobre deserción escolar en 1993 para los tres primeros semestres.

| SEMESTRE | PORCENTAJE. |
|----------|-------------|
| 1°       | 41.5 %      |
| 2°       | 31.3 %      |
| 3°       | 8.4 %       |

Como se observa el semestre de mayor deserción y más necesidad a dar solución al problema es el primer semestre. Esto es motivo de elegir a estos estudiantes en la búsqueda de una nueva forma de enseñar química.

#### 6. HABITOS DE ESTUDIO

Dedican poco tiempo al estudio, estudian de tres a ocho días antes de sus exámenes, algunos estudian una hora diaria, otros sólo en época de examen; un día antes elaboran guías de estudio, sintetizan los temas y lo aprenden de memoria, practican los ejercicios de tarea que deja el profesor y su estudio es con música; además, los problemas socioeconómicos los desaniman a estudiar y también la enseñanza del profesor.

Por consiguiente, los estudiantes del Colegio de Bachilleres, plantel "6", están en la etapa de la adolescencia, periodo en que la vida de los individuos es afectada por cambios sobre todo fisiológicos, de los que derivan los cambios cognitivos, afectivos y de socialización. También, es un periodo prolongado debido a jóvenes que maduran más rápido y están en situaciones de aprendizaje escolar, son rebeldes, emotivos con capacidad intelectual, con los que interactúan los profesores de química; por lo tanto, los profesores deben contar con elementos teóricos, metodológicos y prácticos, para abordar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, desde el sujeto adolescente como constructor del conocimiento.

La ciencia química como, teórica - experimental, donde la teoría está sujeta a comprobación, ocupa un lugar en el Tronco Común y forma parte del área de conocimiento de Ciencias Naturales en el Colegio de Bachilleres.

Para delimitar el objeto de estudio se toman los resultados del estudio exploratorio a profesores de química, en la entrevista los profesores cuestionan que existen varios problemas como: el alto índice de reprobación, la deserción escolar, el bajo rendimiento escolar, el ¿cómo enseñar química desde la perspectiva constructivista?, haciendo hincapié que este último soluciona a los demás.

Ahora bien, ¿cuál de las tres asignaturas de química es de mayor necesidad investigar? Retomando el registro del cuestionario a profesores se consideran las tres asignaturas (Química I, Química II y Química III), pero la de mayor necesidad es la asignatura de Química I, porque en ella se imparten los conocimientos previos que incorporan a un segundo semestre (Química II), tercer semestre (Química III), y a otras asignaturas del bachillerato.

Así, la práctica docente no es una tarea fácil de llevar a cabo, debido a diversas dificultades que el docente debe superar, más aún cuando se convierte en un esfuerzo inútil; la formación docente es uno de los principales problemas que enfrenta el quehacer educativo, la cual influye sobre el estudiante tanto en el aspecto cognoscitivo como el formativo. La problemática repercute desde los Niveles Básicos de la Educación, aunque en forma más dramática en el Nivel Medio Superior como en el Colegio de Bachilleres (comentan los profesores del Primer Congreso Nacional de Educación Química de Nivel Medio Superior).

En la educación secundaria existen programas de nivelación docente, que actualiza la formación; sin embargo, adolece de una sistematización que permite mejores resultados. También, el Colegio de Bachilleres ha elaborado diversos proyectos en forma continua y sin embargo, el desempeño del profesor ha permitido visualizar un conjunto de procesos de frustración en la tarea docente, dando como resultado múltiples procesos para la creación de insatisfacciones básicas como son: de orden social, político, histórico y económico.

En México, a partir del diseño curricular elaborado en la UAM Xochimilco (DÍAZ, Barriga A 1993:75) ha llevado a cabo estudios, sin embargo, esto no ha tomado como referencia el caso de la profesión docente con relación a la sociología de las profesiones. Así, en los últimos años se establecieron como ejes centrales de esta profesionalización lo siguiente:

a) Dedicación de tiempo completo a las tareas docentes, buscar que el profesor reciba un salario que permita llevar una vida decorosa, a partir de su trabajo docente, este problema ha seguido como punto central en la crisis educativa de los años ochenta y noventa. Además, dos situaciones se observan al respecto: la dramática pérdida del poder adquisitivo del salario de los Docentes y el otro, la Generación de Conceptualización Reduccionista como "Incenso Académico" (DÍAZ, Barriga A 1993:76).

b) La capacitación teórica para realizar su tarea docente omitió una reflexión sobre lo que es ser profesional, y es la base para analizar algunos procesos de frustración como: la forma de elegir ser docente, ya sea por ingreso a la Escuela Normal o por término de sus estudios de licenciatura y las condiciones específicas de su desempeño profesional en el Sistema

**El Centro de Actualización y Formación de Profesores (CAFP) tiene como objetivo central poner al alcance del profesorado los elementos necesarios para lograr su formación como Docentes Profesionistas, entendiendo por profesión no sólo un símbolo que representa derechos y privilegios, sino una actividad humana que puede revisar las siguientes condiciones:**

- 1. Una profesión opera inicialmente como servicio social.**
- 2. Una profesión está basada en un conjunto sistematizado de conocimientos.**
- 3. Una profesión debe tener alto grado de autonomía**
- 4. Una profesión tiene un código ético.**
- 5. Una profesión genera la obligación de actualización permanente (C.B. Curso Propedéutico 1976:3).**

**Todas las actividades del Centro giraban en torno a este propósito, al interior se pensaba que esto sólo se lograría integralmente a través de una acción sistematizada de profesionalización; es decir, se trabaja continuamente en la conformación de un programa de especialización para el ejercicio de la docencia. Los posgrados como mecanismos de formación de los profesores no es exclusivamente del Centro de Actualización y Formación para Profesores (CAFP), se inscribe en una política generalizada al respecto; en la década de 1970 y 1980, se caracteriza como una etapa de rápido crecimiento de las especializaciones y maestrías, tanto en las áreas específicas como en la educativa. En la mayoría de los casos la finalidad es formar docentes de alto nivel.**

**Como ejemplo, entre 1978 y 1981 el "Programa de Nuevos Posgrados" de la SEP financió 88 proyectos de creación de especialidades en docencia. Además, "la necesidad de profesionalizar al docente universitario es una de las razones más invocadas entre las determinantes de las Maestrías en Educación (ESPELETA, J. y SÁNCHEZ, M. 1979:29).**

**El sistema de becas con apoyo gubernamental e institucional es un recurso frecuentemente usado en el periodo estudiado con respecto a los docentes, el CONACYT expresa desde su creación la necesidad de crear un plan acelerado de formación de profesores, para esa formación se utilizó el sistema de becas de posgrado. Gran parte de las becas académicas, de especialización y actualización llegaron hasta 1979 en el Colegio de Bachilleres.**

**El Colegio de Bachilleres en el Centro de Actualización y Formación para Profesores (CAFP) ofreció en 1979 cursos, seminarios, conferencias, etcétera sobre la actualización y formación pedagógica, como se observa en el cuadro siguiente.**

**CUADRO No 6. EVENTOS DE ACTUALIZACIÓN Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA (1979)**

| <b>TIPO</b>          | <b>ACTUALIZACIÓN</b> | <b>FORMACIÓN PEDAGÓGICA</b> |
|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Cursos Cortos</b> | <b>347</b>           | <b>177</b>                  |
| <b>Seminarios</b>    | <b>104</b>           | <b>13</b>                   |
| <b>Conferencias</b>  | <b>142</b>           | <b>5</b>                    |
| <b>Símbolos</b>      | <b>3</b>             | <b>-</b>                    |
| <b>PAFP</b>          | <b>390</b>           | <b>3.84</b>                 |
| <b>FOROS</b>         | <b>2</b>             | <b>2</b>                    |

Cabe destacar la inexistencia de una propuesta sobre actualización de contenidos, en contraste con el programa de formación en aspectos didácticos, y se abre el Programa de Actualización y Formación de Profesores (PAFP) que es una sistematización en cuanto a los contenidos, la apertura de los módulos del área específica es para todo profesor de cualquier asignatura de adscripción, la cual refleja la formación disciplinaria.

La perspectiva teórica con la cual se diseñó e implementó el programa de formación pedagógica del Centro de Actualización y Formación de Profesores (CAFP) es la tecnología clásica, que propone una tecnificación del trabajo docente, a partir de la sistematización de la enseñanza que sustenta la tecnología educativa. Este paradigma parte de la sistematización de la enseñanza con mayor aprendizaje, maneja los aspectos técnicos de la enseñanza con habilidad para la resolución de los problemas didácticos y en el dominio del proceso comunicacional.

La perspectiva tecnológica en su búsqueda de eficiencia y racionalidad, se basa principalmente en:

- Psicología conductista.
- Algunos conceptos de la psicología cognoscitivista.
- Sociología funcionalista (visión microsocia).
- Principios de la administración de empresas, las Teorías de organización y sistemas.

**El enfoque tecnológico utiliza técnicas, instrumentos y medios educativos, con el fin de aumentar la eficiencia del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Se centra en el "cómo" enseñar y no en el "qué", se hace poco cuestionamiento de la teoría y del contenido".**

**El docente aquí es un técnico cuyo papel es facilitar el aprendizaje a través del control de las variables que componen los sistemas institucionales.**

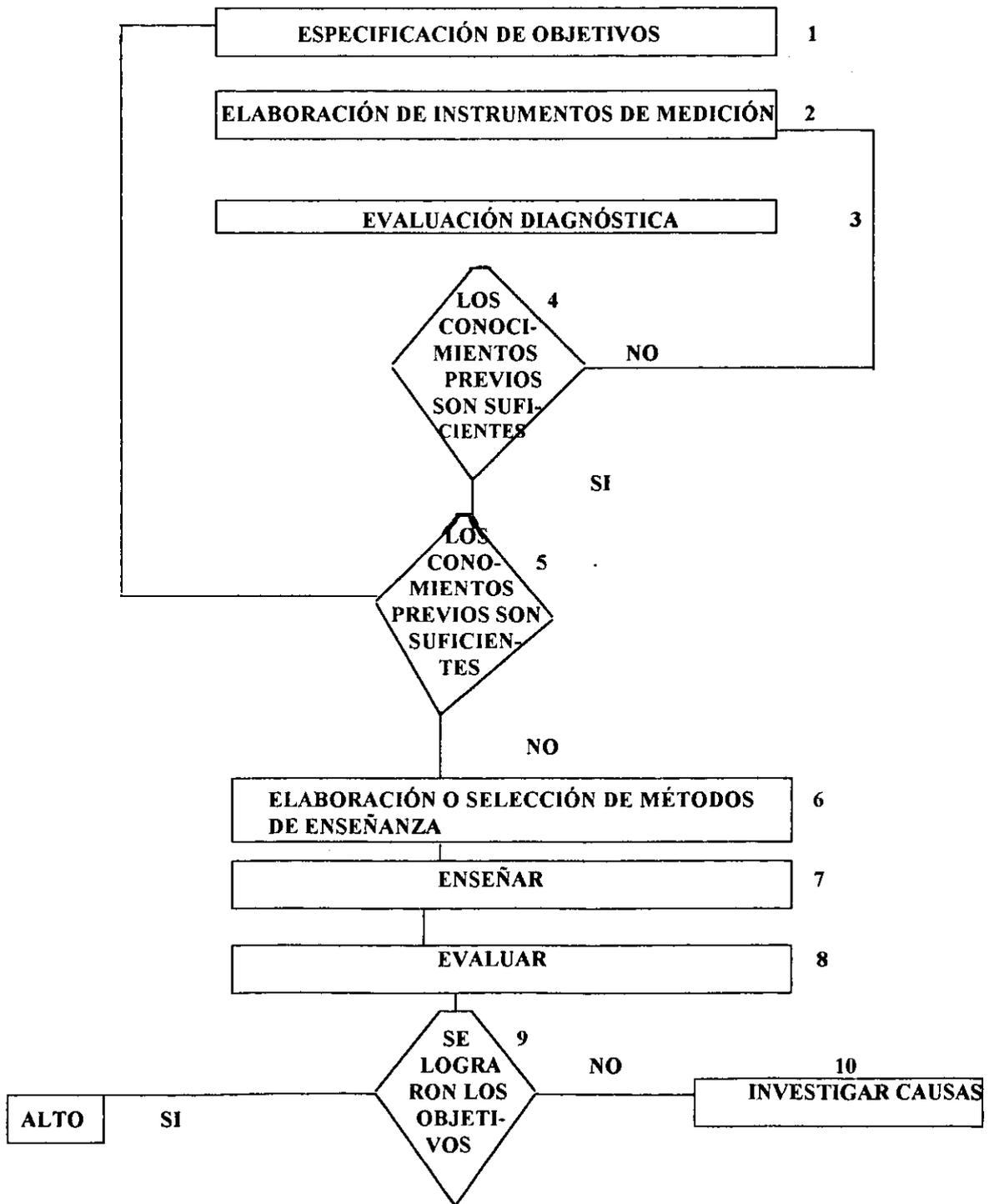
**La didáctica es concebida como un modelo de instrucción científicamente fundado, que puede regular la actividad del profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con principios más racionales o deseables que garanticen un incremento de la eficacia educativa individual e institucional (FURLAN, A.R. 1981:26).**

**Si todas las problemáticas de aprendizaje tienen solución a través del método, he aquí la preponderancia de lo pedagógico sobre el contenido. Este enfoque fue el que caracterizó a la mayor parte de los programas de formación, las instituciones que tuvieron mayor influencia para la conformación de estos programas fueron: La Comisión de Nuevos Métodos, el Centro de Didáctica de la UNAM en 1977 cuya fusión dio origen al Centro de Investigación y Servicios Educativos, mismo que desapareció en 1994 por decreto en el periodo del Rector Francisco Barnes y también participó la ANUIES.**

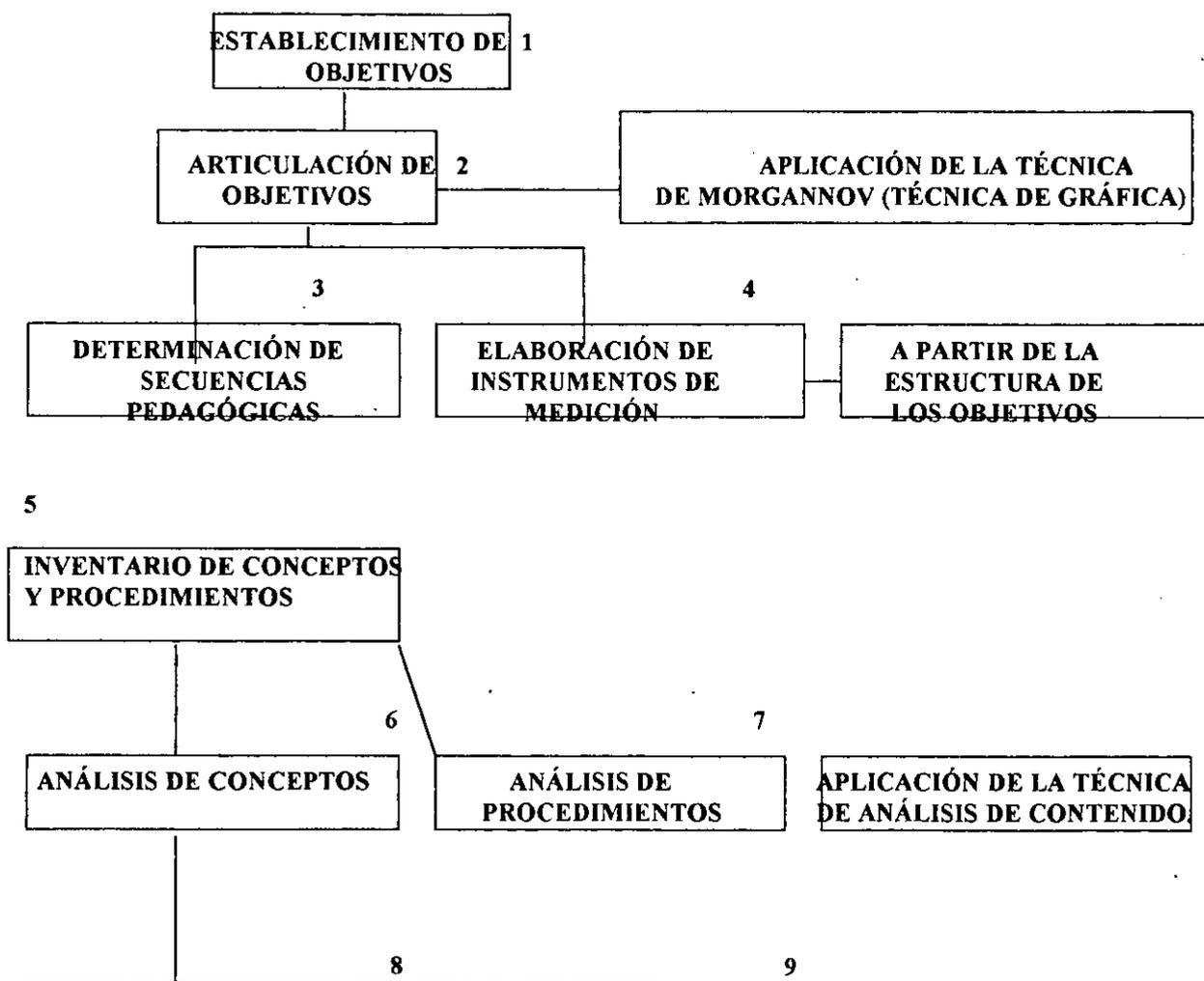
**De 1975 a 1979 la propuesta de instrucción (véase diagrama A) del Curso Propedéutico para profesores del Colegio de Bachilleres, es la desarrollada en 1971 en el Curso de Sistematización de la Enseñanza de la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza.**

**Si bien, la influencia no dejó de existir durante 1976 y 1979, el personal del Centro comenzó a escribir y seleccionar los materiales de los cursos. Llegó a desarrollar un modelo de sistematización propio (véase diagrama B) como parte del curso Piloto. Utilizando las siguientes técnicas educativas:**

**DIAGRAMA A**  
**ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN DE ANDERSON Y FAUST**



## DIAGRAMA B ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN PROPUESTA POR EL CAFP



A partir de 1977 se comienza a formular un nuevo tipo de programas de formación, con otras conceptualizaciones y orientaciones teóricas. En un intento de encontrar marcos cada vez más globalizadores y más allá del nivel puramente teórico para explicar la docencia. Retomando la formación en el CAFP, para finales de 1978 y hasta 1982, la coordinación de la formación estuvo a cargo de Margarita Castañeda, asesora externa honoraria, responsable del Programa de Actualización y Formación de Profesores.

En 1979 el personal interno deja paulatinamente de producir los materiales de los cursos, para recibir la asesoría y la producción de Rocío Quesada, Irene Livas y Patricia Cheng Chao, entre otras. Todas ex-investigadoras, junto con Margarita Castañeda de la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza. El modelo de instrucción utilizado en el Curso

motivos que lo animan o desalientan, sus hábitos de estudio, actitudes y valores que manifiestan frente al estudio concreto de cada tema.

Ahora bien, la clase no puede ser una situación unidireccional, sino interactiva, en la que el manejo de la relación con el estudiante y de los estudiantes entre sí parta de la realidad de la docencia misma (Barrios 1992). Uno de los papeles más importantes que cubre el docente es favorecer en el educando el desarrollo y mantenimiento de una serie de estrategias cognitivas a través de situaciones de experiencia interpersonal instruccional.

En la formación del docente se requiere habilidad en el manejo de una serie de estrategias (de aprendizaje, instrucción, motivación, de manejo de grupos, etcétera) flexibles y adaptables a las diferencias de sus estudiantes y al contexto de su clase; que pueda inducir a través de ejercicios, demostraciones y retroalimentación hasta lograr un aprendizaje significativo; por tal motivo, no puede descubrirse desde fuera el método de enseñanza que debe seguir el profesor, es necesario que el docente reflexione sobre el contexto y características de su clase, decida que se debe hacer en cada clase y considerar:

- Las características, carencias y conocimientos previos de los estudiantes.
- La tarea de aprendizaje por realizar.
- Los contenidos y materiales de estudio.
- La intencionalidad y objetos perseguidos.
- La infraestructura y facilidades existentes.
- El sentido de la actividad educativa y su valor real en la formación del estudiante.

Así, la enseñanza a través de la reflexión en la acción manifiesta un diálogo entre el docente y el estudiante, es condición básica para un aprendizaje práctico reflexivo, el profesor transmite mensajes a sus estudiantes tanto en forma verbal como en la forma de ejecutar.

Sin embargo, el aprendizaje depende de la habilidad del docente para adoptar su demostración y su descripción en las necesidades cambiantes del estudiante. Para lograr lo anterior, se requiere motivar convenientemente y ofrecerle experiencias educativas, pertinentes, en relación con una enseñanza recíproca, que sea dinámica y autorreguladora.

Otra de las funciones del profesor no es solamente vertir conocimientos como mandar mensajes por la radio, tampoco es la de reproducir estudiantes sin espíritu reflexivo, sino estudiantes críticos constructores, participativos, que permitan valorar los conocimientos de química en su entorno.

Si la práctica educativa es una práctica social, no podemos decir que la función del profesor es sólo en el salón de clase, sino que tiene que llevar el conocimiento de la química hacia los diferentes ambientes sociales donde se desenvuelve el estudiante, ya que el desempeño docente implica tomar en cuenta la vinculación en los niveles de lo social, institucional, grupal e individual.

**Como conclusión: se cuestiona que el profesor de química con sus antecedentes académicos, no son adecuados para su enseñanza; sin embargo, el Colegio de Bachilleres se preocupa de su formación en el aspecto disciplinario, pedagógico y didáctico. A pesar del interés del profesor sobre su función, él tiene que aplicar el conocimiento adquirido en su práctica, buscar estrategias didácticas adecuadas para cada tema, dando cambios en cada sesión de clase y poder cumplir la función que tiene como orientador, guía, facilitador, mediador hacia las actividades desarrolladas y construir el conocimiento de la química junto con sus estudiantes, siendo formador de constructores, creativos, participativos y reflexivos, logrando así un aprendizaje significativo.**

## **CAPÍTULO 4**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DEL CONSTRUCTIVISMO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.**

## **4.1. ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA: UNA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

### **4.1.1. ANTECEDENTES DE LA TEORÍA COGNOSCITIVA**

El conductismo es el que más antigüedad y tradición de investigación tiene, sobre todo en los años sesenta y parte de los setenta; sin embargo, el paradigma cognitivo del procesamiento humano de información es uno de los que ha desplazado al conductismo en los últimos años. Éste se regula por la hipótesis de interdependencia-interacción que produce un conocimiento psicoeducativo, generando la psicología instruccional que se ha desarrollado en Estados Unidos llamado el paradigma cognitivo psicoeducativo y las aportaciones de dimensión teórica, proyectiva e instrumental de la psicología educativa (Documento del Colegio de Bachilleres:1996).

La teoría cognoscitiva difiere de las teorías del estímulo-respuesta, al interesarse por el estudio de procesos internos que ocurren en los individuos cuando aprenden al ingresar la información como se transforma y se hace manifiesta en él; es decir, como las personas llegan a entender su ambiente y como actúan en su medio utilizando sus conocimientos.

Los antecedentes de la teoría cognoscitiva se encuentran en la corriente del Gestalismo, teoría que inició su desarrollo en Alemania con su exponente Max Wertheimer en 1912 y posteriormente esta teoría tuvo fuerte impacto en Norte América. El aspecto mayor que tuvo sobre el desarrollo del aprendizaje fue el de discernimiento, esta postura gestalista sustenta que los seres humanos al aprender algo lo hacen no sólo a través del ensayo y error como señala la teoría del estímulo-respuesta, sino también por discernimiento, que implica la solución a un problema (Documento del Colegio de Bachilleres:1996).

La psicología cognitiva tiene un amplio pasado y una esencial historia, cuando se trata de hacer la historización de este enfoque, se remite a describir la génesis y el desarrollo de la aproximación del procesamiento de información. A finales de la década de los cincuenta la teoría gestalista, la psicología genética y los trabajos de Vygotsky, por citar algunos de los más renombrados, son tradiciones y paradigmas que tienen en común en abocarse a una o más de las categorías o dimensiones de lo cognitivo (atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje, pensamiento, etcétera), aunque también tienen diferencias entre ellos.

El gestalismo tuvo su mayor desarrollo en el estudio de la percepción, se consideraba como un mecanismo por el cual se extrae información del medio ambiente para llegar a conocer este medio y sobre las bases del gestalismo surge los cognoscitivistas integrados en la forma en que los seres humanos procesan la información.

Desde el punto de vista epistemológico el paradigma cognitivo se basa en el racionalismo y el procesamiento de información, se inserta en la tradición racionalista en filosofía, da primacía a las representaciones y entidades internas (ideas, planes, conceptos, etcétera)

sobre los hechos externos durante el proceso del conocimiento; por lo tanto, para los cognoscitivistas los comportamientos no son regulados por el medio externo, sino por las representaciones que el sujeto ha construido. A diferencia del enfoque conductista donde el sujeto es controlado por las contingencias ambientales, en el paradigma cognitivo el sujeto es activo, sus acciones dependen de representaciones o procesos internos que ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social (COLL, C. 1995: 76).

Esto significa que el sujeto deja de ser una tabula rasa, que acumula, por asociación de impresiones sensoriales conformar sus ideas sobre lo real. Por el contrario, el sujeto organiza tales representaciones dentro de su sistema cognitivo general, la cual servirá para interpretar la realidad. Dentro del paradigma del procesamiento de información, gran cantidad de teóricos han autoconfesado una postura constructivista, seguramente por el influjo del pensamiento piagetano, puesto que su aparición es más tarde en este paradigma.

La postura constructivista en sus concepciones sobre como el sujeto conoce los fenómenos externos e internos, donde el sujeto posee una organización interna de hechos que va reelaborando en función de los intercambios con el exterior; parte de ésta organización interna (estructuras, esquemas, reglas, etcétera) el sujeto interpreta continuamente en forma dinámica la realidad.

Desde el inicio del paradigma cognitivo se propusieron aplicaciones al campo educativo y con la revolución cognitiva en los inicios de los sesenta ocurrió el movimiento de las reformas curriculares educativas en Estados Unidos de América, ayudando a los expertos a vislumbrar la posibilidad de utilizar este nuevo enfoque. Dentro de las primeras proyecciones de aplicación se considera a dos autores quienes sin duda son los pilares de una serie de propuestas que se han prolongado hasta la actualidad, J. Bruner como el teórico de los múltiples conceptos de la cognición (pensamiento, percepción, lenguaje, etcétera), quien fue uno de los participantes activos dentro de las reformas (el cual no se contempla dentro de este trabajo como sustento teórico, ya que se toman las aportaciones teóricas presentes en el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres); el teórico D.P. Ausubel que en la década de los sesenta elaboró la teoría del aprendizaje significativo o de asimilación fue uno de los teóricos que con mayor inquietud ha demostrado por el análisis metadisciplina la psicología educativa (COLL, C. 1995:76).

Por lo tanto, el paradigma cognitivo es racionalista, recientemente con tendencia hacia el constructivismo, donde el sujeto se considera activo, cuyas acciones dependen de procesos internos que ha elaborado como resultado de las relaciones previas de su entorno físico y social.

#### **4.1.2. EL PARADIGMA CONSTRUCTIVISTA**

**El paradigma constructivista es uno de los más influyentes en la psicología general, el que mayor cantidad de expectativas ha generado en la educación y más impacto ha causado en ese ámbito. Los orígenes del paradigma constructivista se encuentran en la tercera década del presente siglo con los primeros trabajos realizados por Jean Piaget sobre la lógica y el pensamiento verbal de los niños. Estos trabajos fueron elaborados a partir de las inquietudes epistemológicas que este autor suizo había manifestado desde su juventud.**

**Piaget fue biólogo de formación, pero tenía especial predilección por problemas de corte filosófico, principalmente sobre los referidos al tópico del conocimiento. De manera que pronto le inquietó la posibilidad de elaborar una epistemología biológica o científica, puesto que según él, existía una continuidad entre la vida (las formas de organización naturales) y el pensamiento (lo racional). El camino más corto para tal proyecto, según Piaget, debía encontrarse en la disciplina psicológica, por lo cual decidió incursionar en ella con ese objetivo.**

**En los años veinte la psicología era una ciencia demasiado joven y no contaba con una línea de investigación que proporcionara información válida a las inquietudes de Piaget; durante cierto tiempo exploró en las corrientes teóricas vigentes en psicología (como en el psicoanálisis) pero ninguna lograba satisfacer sus demandas por la carencia en ellas de un planteamiento genético (génesis y desarrollo de las funciones psicológicas). No obstante, Piaget consiguió dar con el campo de investigación que estaba buscando cuando trabajó en el laboratorio del psicólogo infantil A. Binet, estandarizando algunas pruebas de inteligencia.**

**A partir de ahí se convence para desarrollar investigaciones empíricas sobre las cuestiones epistemológicas que le interesaban, por lo que decidió emprender la tarea de realizar una serie continuada de estudios para contar con el apoyo empírico necesario y verificar sus hipótesis. Piaget consideró que tal empresa le llevaría a lo sumo un lustro, cuando en realidad le ocupó todos los años de su vida (60 años de investigaciones), en 1976 señalaba que apenas había esbozado el esqueleto de una epistemología genética.**

**La problemática central de toda la obra de Piaget es por tanto epistémica y se resume en la pregunta clave que él mismo enunció: ¿cómo se pasa de un cierto nivel de conocimiento a otro de mayor validez? Durante más de cincuenta años se llevaron a cabo cientos de investigaciones psicogenéticas y epistemológicas que dieron origen a la constitución del paradigma. Tales investigaciones fueron realizadas de 1920-1935 exclusivamente por él, después de 1935-1955 acompañado por notables colegas y más adelante a partir de 1955 hasta la muerte de piaget en 1980, aunque la escuela de Ginebra en la actualidad sigue en pie por un grupo nuevo de investigadores de múltiples disciplinas (lógicos, matemáticos, biólogos, psicólogos y lingüistas).**

**Varios autores han intentando aplicar las ideas de Piaget en el campo de la educación, en Estados Unidos de América a partir de los años sesenta comenzó a ser redescubierta la obra,**

debido a búsqueda de innovaciones educativas y por la teoría genética llamada teoría epistemológica y como teoría del desarrollo intelectual. Durante este periodo y en los años posteriores las aplicaciones e implicaciones del paradigma en el campo de la educación comenzaron a proliferar en forma notable (sobre todo en la educación elemental y sólo más adelante en la educación media y media superior), desde aquellas interpretaciones más ingenuas y reduccionistas hasta posturas más críticas y reflexivas con una interpretación más correcta en relación con el uso educativo de la teoría.

La postura epistemológica de la escuela de Ginebra es constructivista-interaccionista y relativista, la problemática del paradigma constructivista es fundamentalmente epistémica, desde los primeros trabajos Piaget se interesó en el tópico de la adquisición del conocimiento en un sentido epistemológico.

A diferencia de las posturas empiristas, los piagetanos otorgan al sujeto un papel activo en el proceso del conocimiento, suponen que la información que provee el medio es importante pero no suficiente para que el sujeto conozca. Por el contrario, los racionalistas consideran que la información provista por los sentidos está fuertemente condicionada por los marcos conceptuales que de hecho orientan todo el proceso de adquisición de conocimientos.

Éstos no son productos ni de la experiencia sensorial (como podrían afirmar los empiristas), ni son innatos o a priori (como lo establecen algunos racionalistas), sino que son construidos por el sujeto cognoscente cuando interactúa con los objetos físicos y sociales; el constructivismo piagetano a su vez supone un tipo de realismo crítico, puesto que el sujeto no es el único responsable del proceso de construcción, como se presenta a continuación:

S <-----O  
EMPIRISMO

S----->O  
RACIONALISMO

S <-----> O  
INTERACCIONISMO

Así, una categoría fundamental para la explicación de la construcción del conocimiento son las acciones (físicas y mentales) que realiza el sujeto (S) cognoscente frente al objeto de conocimiento(O). Al mismo tiempo el objeto también "actúa" sobre el sujeto o "responde" a sus acciones, promoviendo en éste cambios dentro de sus representaciones que tiene de él. Por lo tanto, existe una interacción recíproca entre el sujeto y el objeto de conocimiento, el

sujeto transforma el objeto al actuar sobre él y al mismo tiempo construye y transforma sus estructuras o marcos conceptuales en un ir y venir sin fin.

Por consiguiente, el sujeto conoce cada vez más el objeto, en tanto se aproxime más a él (por medio de los instrumentos y conocimientos que posee va creando una representación cada vez más acabada del objeto), pero a su vez en concordancia con el realismo, el objeto se aleja más del sujeto (el objeto "se vuelve" más complejo, y plantea nueva problemática al sujeto) y nunca acaba por conocerlo completamente.

De igual modo, así como el sujeto epistémico de la teoría piagetana es un constructor activo de conocimientos, debemos señalar que dichos conocimientos orientan sus acciones frente al objeto.

Los métodos en la epistemología genética que dan respuesta científica al conocimiento son:

1. El histórico - crítico
2. El de análisis formalizante
3. El psicogenético

Los dos primeros fueron propuestos y utilizados por filósofos o epistemológicos a Piaget, el último es propuesto por él, y propone que los tres métodos se coordinan para elaborar una epistemología científica (Coll y Goillieron, 1985). El método histórico-crítico indaga y analiza pensamientos colectivos durante cierto periodo histórico, explora el desarrollo de conocimientos físicos y lógicos matemáticos; el método de análisis formalizante es la reflexión y análisis lógico de los conocimientos, con la intención de lograr una axiomatización total o parcial; el método psicogenético utiliza en la investigación de génesis de conocimientos (físico, lógico - matemático y social) y es la utilización de la psicología como método para los problemas epistemológicos.

El paradigma constructivista cuya finalidad es la construcción del conocimiento, se fundamenta epistemológicamente en el constructivismo, interaccionismo y relativismo, la metodología es el método psicogenético y los supuestos teóricos son la teoría de las etapas.

#### **4.1.3. EL CONSTRUCTIVISMO EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

El Colegio desde la orientación filosófica de la educación tiene como propósito facilitar el desarrollo integral del hombre como ser individual y ser social, como producto y productor de la cultura se analiza desde tres perspectivas: Los fines, la axiología y la epistemología.

Los fines están a partir de tres dimensiones: humano, social y ambiental, integrados en su totalidad y cada uno se concreta en los fines de lo educativo del hombre, sociedad y naturaleza para la realización del individuo y lograr una mejor calidad de vida (Modelo Educativo C.B. 1998: 18-19). Así, el Colegio de Bachilleres da una opción educativa en el Nivel Medio Superior tendiente a propiciar la construcción y el desarrollo del conocimiento, valores, interés y formas de relación del estudiante, que se manifieste en un egresado de

**excelencia tanto en su configuración personal como su potencial de ingreso a la Educación Superior.**

**La axiología en la práctica educativa asume el desarrollo de los dinamismos básicos del estudiante que perfecciona al hombre en todas sus dimensiones y desde la perspectiva epistemológica considera al sujeto, individual y social como constructor de su conocimiento, así el Colegio de Bachilleres se fomenta bajo la tendencia del constructivismo y la construcción como una forma de integrar el conocimiento en interacción con los objetos. También, concibe a la educación como un proceso continuo que acompaña al hombre a lo largo de toda su existencia y es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura. La cultura básica del bachillerato se considera como el conjunto de significaciones que se les atribuye, el producto de las interacciones del hombre con los objetos o de los sujetos entre sí y el producto de los significados lingüísticos de estructuras individuales y sociales (Modelo Educativo C.B. 1998:20).**

**Entonces la relación entre el conocimiento y cultura es una permanente interacción, síntesis y construcción de la naturaleza histórico-social del sujeto individual y social; desde lo individual el conocimiento se construye a través de la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, en donde influyen uno y otro modificándose entre ambos, con base al medio y desde lo social, la construcción de conocimientos responde a la tendencia de diferentes campos de conocimiento. Por lo tanto, la cultura como básica del bachillerato comprende todos los contenidos educativos que motiven, permitan, impulsen y generen la interpretación de la realidad que vive el estudiante.**

**Por consiguiente, el estudiante es considerado como un ser personal y social, activo y dedicado a la construcción de su mundo para el desarrollo del conocimiento, también como un constructor y productor de la cultura en lo histórico y social.**

**La concepción de la química es considerada como ciencia que estudia los cambios de la materia en relación con la energía y la "Ciencia desde una postura empirista es el producto de acumulación de respuestas verdaderas que se derivan de la aplicación del método científico que por asociación van formando las ideas y teorías donde se articulan conceptos cada vez más complejos y abstractos"(CONDILLA, M.A. Doc. DIE. 24, 1993:5).**

**Con la estructura de la revolución científica Kuhn hace notar que la ciencia desarrolla un paradigma que marcan las teorías y concepciones que son aceptados en cierto momento por la comunidad científica, ésta ha presentado la ciencia química, como la interpretación que se hace de los hechos, e incluso de la regla y criterios que se utilizan en los juicios y razonamientos al cambio de un paradigma en donde se transforma la interpretación de la realidad.**

**La concepción de la enseñanza de la química en el Colegio de Bachilleres se considera como un conjunto de acciones gestora y facilitadoras del aprendizaje, esto rebasa el concepto tradicional, donde se expone al sujeto a conocimientos dados que propicie la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento.**

**Por consiguiente, el concepto de aprendizaje es el producto de construcción del conocimiento como un proceso interactivo que el individuo construye -ciencia y realidad- con los materiales del mundo que le rodea, también como un fenómeno sistemático y organizado que no se reduce a simples asociaciones memorísticas (Modelo Educativo. C.B. 1998:22).**

**Por tal motivo, el profesor es un facilitador, un guía que orienta a los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento y el estudiante un ser social protagonista y producto de múltiples interacciones sociales, escolares y extraescolares; asumiendo una postura crítica ante el conocimiento, actitud responsable y participativa en la comprensión y solución de problemas de su entorno natural y social.**

**Así, el desarrollo de la práctica educativa en el Colegio de Bachilleres requiere de una concepción de aprendizaje y de enseñanza bajo diferentes posturas teóricas que ha generado paradigmas como el cognitivo, el constructivismo y el sociocultural que son los que más aportaciones tienen hacia la educación; no obstante, ninguno de ellos constituye por sí sólo un modelo teórico que pueda explicar el proceso de enseñanza y aprendizaje en toda su complejidad, que a su vez de origen a una propuesta pedagógica integral.**

**Por estas razones, se ha considerado para la orientación de la práctica educativa en el Colegio algunos aspectos de las teorías más relevantes que en la actualidad comprendan dichos paradigmas. Estas teorías son: teoría de Piaget, teoría de Vigotsky, teoría de Ausubel y la teoría del procesamiento Humano de información (PHI), que si bien surgen en momentos diferentes y con rasgos particulares presentan una serie de principios comunes, con respecto a los procesos cognitivos que se retoman con el propósito de dar una visión más compleja en lo educativo.**

## **4.2. APORTACIONES TEÓRICAS DEL CONSTRUCTIVISMO COMO ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

Desde los años sesenta existían varios currículos de ciencias naturales con una orientación constructivista, sólo en los últimos años empezó hacerse dominante esta concepción en proyectos de investigación en enseñanza de las ciencias naturales como la química. Por ejemplo, el Colegio de Bachilleres en los años noventa da un cambio en la práctica educativa con el nuevo paradigma del constructivismo y desde el punto de vista filosófico retoma las teorías siguientes:

- 1. Teoría de Jean Piaget**
- 2. Teoría de Ausubel**
- 3. Teoría de Vigotsky**
- 4. Teoría del Procesamiento Humano**

### **4.2.1. UN ANÁLISIS PSICOGENÉTICO (Teoría J. Piaget)**

Jean Piaget es uno de los grandes pensadores del siglo, criticado y venerado, conocido como padre de las ciencias de la educación, nació en 1896 en la Ciudad de Neuchatel y falleció en Ginebra en 1980. Piaget se interesó siempre por saber cómo el ser humano construye individual y progresivamente sus conocimientos. "Tanto su teoría como su metodología destacan la importancia de interesarse no sólo en las respuestas verdaderas del estudiante, sino de las falsas, ya que ellas son las que nos permiten comprender el proceso de razonamiento" afirma Alberto Munari (profesor de psicología en la Universidad Ginebrina).

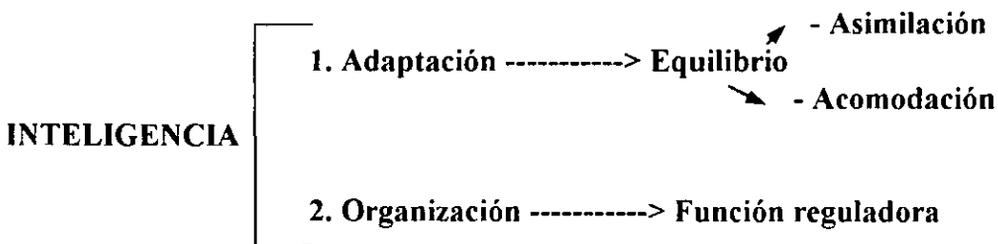
Piaget, abordó el problema del desarrollo de la inteligencia a través del proceso de maduración biológica, así el aprendizaje tiene su sentido más complejo y presenta dos formas: la primera es el desarrollo de la inteligencia con maduración, experiencia, transmisión social y desarrollo del equilibrio, la segunda se limita a la adquisición de nuevas respuestas o estructuras para determinadas operaciones mentales específicas.

La teoría de Piaget ha sido criticada porque muchos autores no la incluyen en sus libros, lo consideran como un psicólogo del desarrollo o como un teórico del aprendizaje. Sin embargo, Piaget es ampliamente difundido en Europa, Estados Unidos y diversos países del mundo. El psicólogo Roges Brown afirma que después de Freud, Piaget es el que más ha contribuido a la psicología moderna (1975), porque la relación íntima entre el estudio del desarrollo de la inteligencia y la educación impulsó a muchos educadores a indagar sobre la teoría de Piaget en este campo.

La postura de Piaget pone el acento en el desarrollo de la inteligencia de los estudiantes, en una adaptación al medio ambiente o al mundo que lo rodea, se desarrolla a partir de un proceso de maduración y se compone de dos partes:

1. La adaptación como el proceso por el cual los estudiantes adquieren un equilibrio entre asimilación y acomodación.
2. La organización de la información en elementos internos de la inteligencia (esquemas y estructuras).

Por lo tanto, hay dos actividades, una el proceso de entrada de información (adaptación) y otra el proceso de su estructura (organización). Así, la adaptación es un equilibrio que se desarrolla a través de la asimilación de elementos del ambiente y de la acumulación de sus elementos por la modificación de los esquemas y estructuras mentales existentes como resultado de nuevas experiencias, así, los estudiantes responden al ambiente y actúan sobre él como se observa a continuación:



La inteligencia se desarrolla a través de una asimilación de la realidad y de la acomodación a esta realidad, en tanto la adaptación es un proceso activo, en búsqueda del equilibrio, el organismo necesita organizar y estructurar simultáneamente su experiencia, se concluye que la adaptación y la organización no están separadas, sino que el pensamiento se organiza a través de la adaptación y de los estímulos del medio ambiente que a partir de esta organización se forman las estructuras.

La memoria es un proceso de codificación contingente, relacionada con el nivel de desarrollo de las operaciones del estudiante y se mejora con el proceso de desarrollo de la inteligencia. Piaget trata a la memoria como un problema cognitivo u operacional, piensa que no sólo retiene el modelo perceptual sino también la manera en que aprenden ese modelo, hay dos tipos de retención: uno es el conocimiento figurado que se refiere al contenido del aprendizaje y el otro por estructura operacional que es la función en que se retiene el material.

Para ordenar los sucesos del proceso de enseñanza se requiere: la situación del aprendizaje que debe promover la interacción y la constructividad, el primero se basa en la necesidad de interacción entre el estudiante y su ambiente como elemento indispensable del aprendizaje y el segundo presupone el aprendizaje como un proceso constante en el que construye, se hace, se domina, etcétera, las respuestas dependen del nivel de desarrollo de las estructuras intelectuales. El papel del profesor es proporcionar un número razonable de elementos del ambiente para estimular su interés.

En el proceso de enseñanza se crean situaciones (problemas) donde el profesor entra en relación con el estudiante colocando obstáculos, formulando preguntas, mostrando incoherencias de las acciones, su propósito de la actividad es estimular a pensar al estudiante. El aprendizaje debe constituir un todo, un sistema que interactúe con las diversas partes que lo componen y la actividad supone un grupo de motivaciones morales e intelectuales que dominan esa totalidad (CHADWICK, C. Tecnología Educativa).

La evaluación dentro del enfoque piagetano más que evaluar el producto del aprendizaje, es evaluar el proceso, las aptitudes, capacidades y actitudes que están en juego en ese proceso. Por ello la evaluación debe ser siempre formativa o diagnóstica, el proceso de evaluación es constante, porque el estudiante está en actividad continua según su ritmo y enfrentando una serie de situaciones, también, se puede evaluar la práctica y el número de respuestas correctas en la búsqueda de estructuras nuevas y mejores para alcanzar el equilibrio.

El aprendizaje del estudiante está relacionado con su desarrollo, Piaget atribuye gran importancia a la adaptación del individuo al sistema social en el que está y considera que el propósito fundamental de la educación es esa adaptación. Por tal motivo, el profesor debe estructurar el ambiente para ofrecer una rica fuente de estimulación al estudiante para desarrollarse en su ambiente y ritmo guiado por sus propios intereses y de métodos que ayuden a su reflexión interna. Así, el estudiante manipula, transforma su ambiente adquiriendo nuevos esquemas y estructuras.

Como resultado piagetano el aprendizaje ocurre de la reestructuración de las estructuras cognitivas internas, su comportamiento es con base en las estructuras y cuyo resultado se traduce en nuevos esquemas y estructuras en la operación interna de los estudiantes como nuevas formas de equilibrar. Al mismo tiempo desarrolla la curiosidad y la motivación, dominio en el método aplicado, aprenden el contenido de la disciplina y la forma en que se aprende el contenido, destacando el desarrollo progresivo de actitudes de los estudiantes; además, que sean capaces de resolver problemas específicos y de usar información relevante.

Piaget en el campo de la enseñanza se basa en la adaptación del estudiante a su ambiente social, y el objetivo es crear o formar su raciocinio intelectual y moral en él. Es decir, de acuerdo con sus estructuras de acción que originen el pensamiento y sistemas de valores planificados hacia el desarrollo de su inteligencia y pensamiento.

Una idea básica del constructivismo que desarrolló Piaget en sus trabajos de epistemología genética consistió en todos los niveles de desarrollo y existen dos instrumentos para la adquisición de conocimientos: la asimilación de los objetos o eventos a los esquemas o estructuras anteriores al sujeto y la acomodación de estos esquemas o estructuras en función del objeto que se habrá de asimilar. La asimilación y acomodación hace que el desarrollo cognitivo sea un proceso interactivo porque relaciona al sujeto (y sus esquemas de asimilación) con el objeto (sus propiedades), el carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto como al objeto, porque ambos están en permanente construcción y en

consecuencia, el conocimiento siempre es producto de la interacción entre el sujeto y el objeto (CANDELA, M. Doc.DIE. 24. 1993:7).

#### **4.2.2. LA ASIMILACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

(David. P. Ausubel)

David P. Ausubel, psicólogo norteamericano contemporáneo ha desarrollado la teoría de la asimilación, llamada teoría del aprendizaje significativo utilizado para explicar la adquisición, retención y transferencia de aprendizaje. La teoría pertenece a las teorías de la familia cognoscitivista del aprendizaje que rechaza el dogma conductista, porque recordemos que la psicología conductista determina los estímulos aplicados y la conducta observable.

La teoría de la asimilación propuesta por Ausubel toma en cuenta la estructura cognoscitiva del estudiante en el proceso de aprendizaje y la retención a largo plazo, la estructura es el contenido y organización total de las ideas del individuo o el contenido y organización de sus ideas en una área particular del conocimiento.

Para Ausubel -el proceso de enseñanza- el profesor transmite cuerpos de conocimientos claros, estables y organizados que se incorporen significativamente en el sistema propio de cada estudiante, además la enseñanza involucra la manifestación de factores o variables que influyen en el aprendizaje como ejemplo: factores internos del estudiante como variables de la estructura cognoscitiva.

Hay varios tipos de aprendizaje: de recepción, por descubrimiento, repetitivo y aprendizaje significativo. Ausubel se interesa por el aprendizaje significativo y es el que se aplica en lo escolar y esencial en la concepción constructivista (AUSUBEL, D.P. 1983:70).

Ausubel (1963 - 1968) consideró el aprendizaje significativo como opuesto al aprendizaje repetitivo, para Ausubel y sus seguidores el aprendizaje significativo se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender, el nuevo contenido y lo que ya se sabe, lo que se encuentra en la estructura cognitiva de la persona que aprende conocimientos previos (COLL, C. y SOLE, I. 1989:16).

Las condiciones del aprendizaje significativo o para que una persona aprenda significativamente es necesario:

1ª Que el material que debe aprender sea potencialmente significativo, es decir, se trata de que la información, el contenido que se propone sea significativo desde el punto de vista de su estructura cognoscitiva, sea coherente, claro y organizado, no arbitrario ni confuso y que tenga un significado lógico.

2ª Que se produzca un aprendizaje significativo, es decir, no basta que el material a aprender sea potencialmente significativo, sino que respete lo anterior; además, el estudiante disponga del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados

que caracteriza el aprendizaje significativo, en otras palabras, que disponga de los conocimientos previos pertinentes que le permitan abordar el nuevo aprendizaje, y no aprender por repetición (COLL, C.SOLE, I. 1989:17).

En conclusión, si el material tiene información que no se pueda relacionar con la estructura cognoscitiva (carece de significatividad potencial), si el estudiante no posee conocimientos con los cuales relaciona el material con el que aprende o si adopta una actividad de aprendizaje literalmente será un aprendizaje repetitivo.

Ausubel considera tres tipos de aprendizaje: el aprendizaje de representación, el de conceptos y el de proposiciones.

1. El aprendizaje de representaciones se presenta al igualar los significados de símbolos arbitrarios y con sus referentes se designa a los objetos por su nombre.
2. El aprendizaje de conceptos es el aprendizaje de ideas genéricas que representan un conjunto de elementos que implica el aprendizaje de los atributos de criterios que identifica un fenómeno u objeto.
3. El aprendizaje de proposiciones, capta el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones y puede ser: aprendizaje supraordinario y aprendizaje combinatorio.

El aprendizaje de acuerdo a como se va asimilando el conocimiento es:

- a) El aprendizaje subordinado ocurre cuando una proposición se relaciona significativamente con ciertas proposiciones más generales de la estructura cognoscitiva por la inclusión, vinculación de la información nueva con las ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva del estudiante y puede ser: Inclusión derivada donde el material es comprendido como ejemplo específico de un concepto establecido en la estructura cognoscitiva o apoyo a una proposición general previamente aprendida, la inclusión correlativa se establece cuando el nuevo material de aprendizaje es una extensión, elaboración, modificación o limitación de las proposiciones aprendidas, por ejemplo, los elementos metálicos tienen la propiedad de conducir la corriente eléctrica, maleables, dúctiles, etcétera (AUSUBEL, D.P. 1985:63).
- b) El aprendizaje supraordinado guarda una relación supraordinada con la estructura cognoscitiva cuando uno aprende una nueva proposición inclusiva que puede abarcar varias ideas ya establecidas, por ejemplo, los elementos químicos de hierro, magnesio y cobre corresponden a elementos metalizados (AUSUBEL, D.P. 1983:63).
- c) El aprendizaje combinatorio se presenta cuando una proposición no se puede relacionar con ideas subordinados o supraordinadas específicas de la estructura cognoscitiva del estudiante, pero es relacionarse con un fundamento amplio de contenidos generales relevantes en tal estructura. Por ejemplo, en el campo de la química la relación energía y

masa determinan la ley de la conservación de la masa y energía (AUSUBEL, D.P. 1983:64).

Durante el aprendizaje significativo ocurren dos procesos: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora:

- a) La diferenciación progresiva es el "principio que reconoce la mayor parte del aprendizaje y la retención y organización de la materia de estudio es de naturaleza jerárquica procediendo de arriba hacia abajo en término de abstracción general. Es decir, Ausubel considera que los conocimientos de la estructura cognoscitiva están ordenados como una pirámide en la que va de conceptos y posiciones generales a niveles intermedios, los subconceptos y subproposiciones, y con la base la información más específica.
- b) La reconciliación integradora se lleva a cabo en los aprendizajes supraordinados y combinatorio, consiste en la síntesis de proposiciones bajo un principio nuevo más inclusivo y unificador que engloba ideas o conceptos establecidos.

Ausubel, considera la incorporación de la nueva información en la estructura cognoscitiva, y con base en la teoría de la asimilación considera que " la mayor parte del aprendizaje significativo consiste en la asimilación de nueva información". Así, la asimilación es la interacción del conocimiento nuevo con las ideas previamente aprendidas (estructura cognoscitiva) resultan la adquisición de nuevos significados.

También, existen los organizadores anticipados que sirven de enlace entre la información nueva y las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva, que consiste en pasajes en prosa escrita presentados antes del material que se va a aprender, pueden ser también diagramas, preguntas o comentarios del profesor, en el cual el estudiante detecta las ideas pertinentes para el aprendizaje de la nueva información.

Dentro del campo de las ciencias experimentales como la ciencia química probablemente el autor más citado y acreditado en la psicología cognitiva es Ausubel (1983) que aportó la teoría del aprendizaje significativo.

#### **4.2.3. ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL (Vigotsky)**

Lev S. Vigotsky nació en 1896, en Rusia y falleció en 1934, estudió lingüística, filosofía y psicología, su labor psicológica abarcó solo los últimos diez años de su vida y abre un camino para la construcción de una psicología diferente, su visión del mundo estaba inspirada en la filosofía materialista dialéctica y trato de construir una imagen de la actividad del hombre sobre su base.

"Su camino fue el aplicar el método histórico genético sosteniendo que los distintos aspectos de la actividad psíquica no se entienden como hechos dados sino como producto de una

evolución fito y ontogénica en la cual está el desarrollo histórico-cultural del hombre" (VIGOTSKY, L. Traducido por ROTGER, M.M. 1986:8).

Considera que la psíquica es una función propia del hombre como ser material dotado de un órgano específico, el cerebro, cuyas leyes adquieren nuevas formas y son modelados por la historia de la sociedad, así la teoría de Vigotsky se conoce como "teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas" y el desarrollo está en la historia del desarrollo de la sociedad humana y sus formas que interactúan.

A partir de lo expresado por Vigotsky en el libro de pensamiento y lenguaje, dejó atrás la vieja tesis de que el pensamiento era un acto espiritual acabado que no se apoyaba en imágenes ni lenguaje, sino que se encarnaba en el mismo y planteó el pensamiento como el proceso de origen social e histórico (GONZALEZ, N.R. Revista C.F. 14, 1990:5). Todo tipo de aprendizaje tiene siempre una historia previa que el estudiante va asimilando y debería de equiparse a su nivel evolutivo, por ejemplo, en la enseñanza de lectura, escritura, aritmética, debería iniciarse en una etapa determinada.

Vigotsky en relación con lo social, histórico y cultural explica el pensamiento a través de la zona de desarrollo próximo. "La zona de desarrollo próximo (ZDP) es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otros compañeros que sean más capaces" (C.B. Doc. CAFP 1995:6). El nivel de desarrollo define funciones que han madurado o productos finales del desarrollo.

La zona de desarrollo proporciona a los psicólogos y profesores un instrumento que comprenda lo interno del desarrollo, traza el futuro, el estado evolutivo dinámico que está en maduración. Así, el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso, donde el estudiante accede a la vida intelectual de aquellos que lo rodean, los estudiantes pueden emitir una serie de acciones que superan con creces el límite de sus propias capacidades y para la imitación realizan tareas en colectividad o bajo la guía de un adulto.

Por consiguiente, la ZDP ayuda a presentar una fórmula nueva, en donde el buen aprendizaje es sólo aquel que precede al desarrollo y la adquisición del lenguaje, proporciona un paradigma para el problema sobre la relación entre el aprendizaje y el desarrollo. Es decir, es un rasgo esencial, el aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos internos, cuando el estudiante está en interacción con las personas de su entorno y en cooperación con algún semejante.

Vigotsky distingue dos niveles de desarrollo o tipo de conocimiento, el afectivo que se logra de manera autónoma y el potencial, que podría lograr con ayuda externamente proporcionada; este último lo explica en su concepto de "Zona de Desarrollo Próximo" (ZDP), en el que propone que el hombre no sólo responde a los estímulos sino que actúa sobre ellos y los transforma. Por lo tanto, el estudiante se ve como un ser social,

protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales en que se ve involucrado a lo largo de su vida escolar y extraescolar.

Es decir, Vigotsky considera que no hay desarrollo sin aprendizaje, ni aprendizaje sin desarrollo previo. El aprendizaje se basa en una internalización progresiva de significados proveniente del medio social, ya que el desarrollo cultural se da en funciones interpersonales y después en el interior de cada sujeto. El lenguaje constituye un medio para desarrollar el razonamiento del estudiante y si el aprendizaje consiste en la interiorización de procesos sociales interactivos, por lo tanto, debe de propiciar las tareas de cooperación y ayuda.

La teoría de Vigotsky tiene actualmente una rápida fusión, es un paradigma que más atracción ejerce en psicología y educación, su estudio por este campo es el concepto de zona de desarrollo potencial y zona de desarrollo próximo, también conceptos de actividad de mediación o el de interiorización . Con Vigotsky la educación se constituye en un hecho sustancial al propio desarrollo humano, el proceso central de la evolución histórico cultural del hombre conlleva a los estudiantes en la construcción del conocimiento.

Vigotsky considera al lenguaje para desarrollar el modelo de mediación que anticipa el desarrollo de la psicología cognitiva y la aplicación de los procesos de representación a la instrucción. Vigotsky lo denominará como el método instrumental porque durante un tiempo contará sus investigaciones evolutivas y educativas en comprobar la capacidad de resolución, ejemplo: tarjetas con figuras que es una tarea de categorización y memoria, ya que permite una mediación de los estímulos que mejora la representación. Vigotsky analiza la actividad conjunto de profesor-estudiante y dirige el camino de las cosas al estudiante y de éste a través de otra persona es la vía central del desarrollo de la inteligencia práctica.

#### 4.2.4. ENFOQUE DEL PROCESAMIENTO HUMANO DE INFORMACIÓN (PHI)

El enfoque del procesamiento de información vio la luz a finales de la década de los cincuenta (1956), donde empezaron aparecer trabajos de investigación en el campo de la cognición, cuyos antecedentes inmediatos de este paradigma son la lingüística, la teoría de la información y la ciencia de los ordenadores que después comenzó el movimiento llamado "revolución cognitiva" y que constituyó un auténtico cambio del paradigma en el sentido Kuhniano.

También, proporciona el desarrollo del nuevo paradigma la revolución tecnológica de la posguerra en Estados Unidos sobre el campo de las comunicaciones y la información (Bruner, 1983); en esta misma década se comenzó a generar un clima de crítica y desconfianza hacia el paradigma conductista que después se acentuaría de la aparición de ciertos trabajos sistemáticos (anomalías) como la impugnación directa hacia sus concepciones epistemológicas y metodológicas basada en el positivismo.

Las teorías del procesamiento de información están interesadas en describir y explicar la naturaleza de las representaciones mentales, así como determinar el papel que juegan en la producción las ecuaciones y conductas humanas.

Desde la perspectiva de la teoría del procesamiento humano de información (PHI), el ser humano se concibe como elaborador y constructor activo de la información que recibe de su entorno y no como un mecánico receptor de estímulos y emisores de respuestas, su tema central es el estudio de los procesos que subyacen al conocimiento humano como son la atención, la memoria, el pensamiento, la imaginación, la inteligencia y el lenguaje (Modelo Educativo C.B. 1998:24).

De lo anterior se han generado trabajos sobre muy diversos tópicos, como son: problemas de la representación, problemas relacionados con la memoria, procesos inferenciales y de solución en problemas requeridos en dominios específicos o generales que nos ayudan a resolver problemas cotidianos. Asimismo, se han realizado investigaciones para desarrollar la comprensión, el razonamiento y la abstracción lingüística, o para analizar la influencia de los marcos científicos sobre la cognición individual y viceversa (Modelo Educativo C.B. 1998:24).

### **4.3. METODOLOGÍA, ESTRATEGIAS COGNOSCITIVAS Y EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

La enseñanza de la química en el Colegio de Bachilleres se sustenta a partir de un enfoque didáctico, donde el profesor y estudiantes consideran cinco líneas que orientan la práctica educativa durante el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la construcción de nuevos conocimientos, y aplicación a su entorno orientado por el método científico experimental (Modelo Educativo C.B. 1998:29) a través de la concepción de aprendizaje y enseñanza el profesor funciona como un orientador y coordinador.

El Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres considera que a partir de la construcción del conocimiento se produce el aprendizaje significativo planteado como una permanente búsqueda de explicación de la realidad, a través de la interacción entre el sujeto y el objeto.

#### **4.3.1. LOS COMPONENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA DESDE LA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA**

La metodología o las líneas que orientan la Práctica Educativa son los componentes para la enseñanza de la Química en la construcción del conocimiento, el cual requiere de los saberes y estructuras de pensamiento previo para integrarlos en otros más complejos. Así, para el proceso de enseñanza y de aprendizaje se propone una metodología basada en los siguientes componentes:

- 1. Problematización.**
- 2. Organización lógica e instrumental.**
- 3. Incorporación de la información.**
- 4. Aplicación.**
- 5. Consolidación.**

Estos componentes son elementos de un mismo proceso durante la Intervención Pedagógica (conjunto de acciones que realiza el docente para propiciar la construcción del conocimiento en el estudiante) en el que considera al Modelo Educativo, marco referencial del programa, epistemología en la disciplina y características del estudiante como un plan de trabajo.

A continuación se describen las cinco líneas, en forma independiente para distinguirlas y facilitar su comprensión y aplicación, son elementos de un mismo proceso y en el orden que se desarrolla no es rígido y está con base a la necesidad del contenido, del interés del grupo y experiencia del profesor.

## **1. PROBLEMATIZACIÓN**

Se propone iniciar el proceso educativo con el planteamiento de un problema que genere en el estudiante una desestructuración de sus esquemas cognoscitivos, de tal forma que se cuestione, interrogue, busque respuestas y explicaciones, dándose cuenta de la insuficiencia de sus conocimientos previos para lograrlo, lo que le impondrá la necesidad de buscar explicaciones nuevas y lo orienta a un nivel de conocimiento superior.

Los problemas planteados deben ser significativos para el estudiante y considerar por un lado su propia realidad, sus saberes y haceres, su situación personal, familiar y social, sus expectativas, inquietudes, intereses y necesidades y por el otro, la problemática de que se ocupan las ciencias, el estado que presenta el avance científico en la actualidad, sus dificultades y perspectivas.

Para crear el hábito de intentar resolver lo que en un primer momento no se entiende, va a favorecer la intercomunicación de las ideas que el sujeto tiene en la mente, ello contribuirá a organizar mejor su pensamiento. Indudablemente el alumno que posea una mejor estructura de ideas tendrá más capacidad de asentar y clasificar las nuevas ideas que vaya incorporando.

En definitiva se trata de utilizar a la química como una herramienta para enseñar a aprender a pensar, el estudiante es el protagonista de su propio desarrollo intelectual y quien deberá hacer el esfuerzo por conocer y aprender, la función del profesor en este contexto es el de diseñador de situaciones problemáticas que motive al estudiante y no que lo bloquee o desilusione en sus estudios; es el punto de partida para el ejercicio del razonamiento del estudiante y la construcción de alternativas para su solución.

## **2. ORGANIZACIÓN LÓGICA E INSTRUMENTAL**

Después de la problematización, la organización se inicia con la presentación del contenido curricular, organizada desde el constructo teórico de la asignatura de química y las formas instrumentales o medios para acceder a la información o desarrollo de las habilidades, exponiendo cuales serían las necesidades de conocimiento, organiza actividades asumidas con el contenido a incorporar.

Estas actividades presentan la aplicación, utilidad, función, posibilidad de generar a otras asignaturas a su vida cotidiana. Para eso se hace uso de estrategias de organización, investigación y de instrumentos.

Para coordinar las acciones se requiere orientar, explicar y organizar el grupo para resolver problemáticas en forma progresiva a través de actividades que dan respuesta lógica, con el uso de recursos a su alcance, es decir, el método sistematizado propuesto por el profesor y las estrategias particulares de aprendizaje de cada estudiante.

### **3. INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN**

Después de contar con una organización lógica e instrumental, es necesario que el estudiante realice las siguientes acciones: identifique y busque las fuentes de información, pregunte y resuelva sus dudas e incorpore progresivamente con la guía del profesor, la información estructuradora que le permita lograr el aprendizaje sobre un contenido definido (perfilado ya desde la problematización planteada inicialmente) siempre con la intención de ir encontrando respuestas pertinentes a problemas relacionados o más complejos.

En este componente, el profesor orienta a la búsqueda de información potencialmente significativa; asimismo, deberá considerar que él mismo representa la fuente de información más próxima para el estudiante. Por estas razones, el docente necesita estar consciente del tipo de apoyo que debe brindar y orientarlo en su actividad, resolver sus dudas y evaluarlo formativamente.

Así, en este componente los estudiantes seleccionan, organizan e integran información relacionada con posibles respuestas o soluciones a la problemática de los contenidos propuestos. Esta nueva información es incorporada en la modificación de los ya existentes, formando o reforzando en algunos casos, nuevos conceptos o principios que explican la realidad desde una concepción teórica. Por lo tanto, los estudiantes seleccionan, organizan e integran la información que consideran útil y necesitan para explicar, solucionar o ejercitar en contenidos curriculares explícitos.

Para lograr incorporar la información se recomienda que el profesor coordine las actividades propuestas, aclare dudas, oriente y enseñe estrategias de aprendizaje.

### **4. APLICACIÓN**

La aplicación implica el desarrollo de habilidades del estudiante a través de la ejercitación en niveles de complejidad creciente; así, el estudiante estará en posibilidad de manifestar su dominio con respecto a un conjunto de saberes curricularmente determinados, que corresponden a disciplinas cuyo estado actual es producto de una larga historia de producción de conocimientos. Esto es una exigencia social que se define en el curriculum de cada institución educativa.

En su espacio socioescolar, el estudiante ha de asumir dichos conocimientos como un producto propio, generado a través de actividades coordinadas en interacción con el objeto y otros sujetos, esto producirá que sea consciente de que está aprendiendo y se asumirá como un sujeto cognoscente. La aplicación del conocimiento es una expresión modificada de los esquemas cognitivos del estudiante y de la posibilidad de trascendencia del espacio escolar.

Es decir, que después o durante la incorporación de nueva información, ésta tiene que aplicarse para verificar si es correcta y suficiente para resolver problemas planteados en el nivel de habilidad requerida. La ejercitación se desarrolla en un principio en situaciones similares a la problematización inicial y paulatinamente se van solucionando problemas más complejos hasta el límite de tiempo establecido.

## **5. CONSOLIDACIÓN**

La consolidación es el fortalecimiento de la nueva configuración cognitiva del estudiante, que abre la posibilidad de un nuevo desequilibrio o desestructuración. Esto lo lleva a aprender a pensar, a ser congruente entre su pensar, su decir y su actuar, así como modificar su relación social con el medio.

La consolidación del conocimiento implica habilidades que permiten al estudiante generalizar el conocimiento y proponer variaciones de manera fundamentada. El docente puede propiciar la expresión de la consolidación a través de la presentación de situaciones o problemas que permitan al estudiante la generalización o transferencia del conocimiento construido.

Ello permite nuevas interpretaciones de la realidad, expresada a través de una mayor complejidad en la interacción y comprensión de los objetos, la conciencia individual y la interacción social. Al consolidar lo aprendido, el estudiante establece relaciones conformando una unidad cualitativamente diferente a la suma de las relaciones encontradas y la consolidación permite inferir que algunos conceptos o procedimientos metodológicos son o no válidos para abordar nuevas situaciones.

Finalmente, es necesario señalar que los componentes orientan el proceso de construcción del conocimiento en un modelo de instrumentación didáctica, que como tal, privilegia la actividad del estudiante y su interacción con los diversos objetos de conocimiento.

En virtud de lo anterior, esta formulación sólo cobrará pleno sentido en la medida en que sea posible verificar y valorar su impacto en la formación del estudiante, evidenciado por su actitud y la calidad de los productos que logre en el proceso de construcción del conocimiento; es decir, los aprendizajes. Ahora bien, la metodología y los cinco componentes se cuestionan en el capítulo cinco al elaborar algunos planes de clase de Química I unidad III (mezcla, compuesto y elemento).

#### 4.3.2. ESTRATEGIAS COGNITIVAS APLICADAS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

Desde hace cuatro décadas se han realizado investigaciones sobre las relaciones entre las acciones del profesor y los resultados en el aprendizaje de los estudiantes como lo propone Gagné en 1990, este tipo de investigación ha sido más sólida en los últimos quince años, se han clarificado las acciones específicas que debe realizar el profesor para lograr con eficacia una buena enseñanza.

El término estrategia procede del ámbito militar en el que se entiende como el arte de proyectar, ordenar y dirigir las operaciones militares para conseguir la victoria. Sin embargo, las estrategias son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Por lo tanto, las técnicas se consideran elementos subordinados a la utilización de estrategias y la estrategia como una guía de las acciones que hay que seguir y que es anterior a la elección de otro procedimiento para actuar.

Sobre las estrategias de aprendizaje es un proceso de toma de decisiones (conscientes e intencionales), las cuales el estudiante elige y recupera de manera coordinada los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de la característica de la situación educativa en que se produce la acción (MONTERO, C. 1994:27).

Las estrategias de enseñanza es el conjunto de acciones realizadas por el profesor con el propósito de apoyar al estudiante en la construcción del conocimiento, las estrategias son: Directivas, Educativas e Instruccionales (Doc. C.B. Habilidades y Actividades de la docencia 1996: 3).

a) Las estrategias directivas: son necesarias para poner a los estudiantes en contacto con el material educativo durante un buen periodo, para esto el profesor da instrucciones en clase o laboratorio de química como dinámicas de trabajo, normas etcétera.

b) Las estrategias educativas: facilitan el aprendizaje del material educativo acompañadas por las estrategias directivas, las educativas realizan tales tareas de claridad, de comunicación, retroalimentación con respecto a la ejecución de los estudiantes y la consideración de conocimientos previos para el aprendizaje.

c) Las estrategias instruccionales: son utilizadas por el profesor en la dinámica de exposición y discusión en clase, para el diseño del material didáctico y su finalidad es enriquecer el proceso instruccional y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Por lo anterior, se considera una estrategia la conducción de un procedimiento; existe otro conjunto de estrategias llamadas estrategias cognitivas, involucradas en el procedimiento de la información que realiza el estudiante a partir de una presentación de textos. A las estrategias que utiliza el estudiante se conocen como estrategias de aprendizaje, que son

**"Secuencias integradas de procedimientos o actividad que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información "(POZOS, Juan. I. 1990:12). También, la estrategia se considera como un plan de acción para lograr un objetivo y las estrategias cognitivas constituyen métodos o procedimientos mentales para adquirir, elaborar, organizar y utilizar información, resolver problemas y toma de decisiones adecuadas.**

**Las estrategias cognitivas de elaboración favorecen el uso de estrategias diversas que permitan codificar, asimilar y retener la nueva información para recuperarla y utilizarla posteriormente. Esta estrategia incluye la elaboración mediante imágenes o crear analogías por los estudiantes o el profesor, y la elaboración verbal (formular y responder autopreguntar, resumir etcétera).**

**Las estrategias de organización transforman y reconstruyen la información; es decir, ordenan y clasifican en categorías, y de esquematización (ejemplo en un texto, identificar las ideas principales y secundarias, establecer relaciones entre conceptos, etcétera).**

**Las estrategias instrumentales y de aprendizaje son estrategias cognitivas, involucradas en el procesamiento de la información que realiza un lector a partir de un texto dado; éstas logran en el estudiante un aprendizaje significativo (Ausubel 1976), esto se lleva cuando el estudiante pueda obtener el significado del contenido del texto y puede relacionarlo con sus ideas y conocimientos previos.**

**Estrategias de comprensión lectora en una compleja actividad cognitiva del procesamiento de información, cuyo objetivo es la comprensión del mensaje escrito, los procesos cognitivos y metocognitivos que el sujeto realiza al leer requiere distintos grados de conciencia, atención, planificación y control por parte del sujeto. La lectura es una actividad "estratégica", el buen lector pone en juego procedimientos o estrategias para obtener un resultado dentro del proceso, interviene conjuntamente memoria, atención, percepción y codificación en interacción con los conocimientos previos que un individuo posee en su estructura cognoscitiva.**

**Para desarrollar la estrategia de comprensión lectora se parte de la motivación; es decir, ¿qué hacer para que los estudiantes se motiven en la lectura?, y para eso se requiere dos condiciones:**

- a) Que el lector experimente que es competente y eficaz, mediante los mensajes que recibe y su satisfacción ante el trabajo.**
- b) Que experimente autonomía ante la realización de su tarea.**

**Para ello, el profesor debe de apoyar y facilitar el incremento de la motivación y el estudiante tome conciencia. La estrategia de comprensión de textos se divide en tres pasos: antes, durante y después de la lectura para ayudar al estudiante en su comprensión, aunque**

muchas de las estrategias pueden aparecer y utilizarse en todo el proceso de la lectura y son las siguientes que se muestran en el cuadro 13.

CUADRO No 13. TÉCNICAS DE COMPRENSIÓN DE TEXTOS

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>I. ANTES DE INICIAR MI LECTURA</b> | 1. Objetivos de lectura →<br>2. Predicciones →<br>3. Revisión y actualización del conocimiento previo →                        | (Qué y para qué voy a leer)<br>(De qué tratará mi texto)<br>(Que sé de este tema) |
| <b>II. DURANTE MI LECTURA</b>         | 1. Subrayado<br>2. Patrones de texto<br>3. Significado de palabras<br>4. Idea Principal<br>5. Formar imágenes<br>6. Analogías. | (Elegir la técnica que voy a utilizar para comprender mejor mi lectura)           |
| <b>III. DESPUÉS DE HABER LEÍDO</b>    | 1. Recordar la idea principal →<br>2. Resúmenes →<br>3. Mapas conceptuales →   | (¿Comprendí lo que leí?)<br>(¿Qué fue lo que aprendí?)<br>(¿Recuerdo lo que leí?) |

### 1. ANTES DE LA LECTURA

Antes de la lectura el estudiante toma en cuenta:

a) **Objetivos:** estos son muy variados y determinan la posición del lector ante lo que va a leer y lo que hace para lograr comprender el texto, porque si no conoce lo que busca entonces divaga en la información que lee y puede confundir su propósito. Es decir, ¿qué tengo que leer?, ¿para que voy a leer?

b) **Predicciones:** el estudiante predice de lo que trata el texto, por medio de los dibujos o títulos de la lectura para que con ella, vean si acertaron lo que han dicho.

c) **Conocimientos previos:** revisión y actualización de los conocimientos previos en relación con los conocimientos adquiridos, motiva la activación de expectativas, intereses, vivencias del tema, da información sobre lo que se leerá y construir contextos mentales compartidos.

## 2. DURANTE LA LECTURA

En esta fase se construye una interpretación del tema que se lee, y para comprender el texto se usan varias técnicas que apoyan este proceso; además, el profesor debe modelar el proceso, es decir, mostrar al estudiante como se hace. Así, el estudiante puede ver y entender la interpretación de un texto y las técnicas son:

- a) **El subrayado**: es lo más relevante y esencial según el tema a tratar (palabras claves como conceptos). En este subrayado se utilizan marcadores de color amarillo y plumón rojo, bicolor, etcétera.
- b) **Patrones de Texto**: la técnica proporciona al estudiante confianza y seguridad porque aunque encuentre lecturas complejas identifica los patrones de texto, ya que algunas palabras claves que usa el autor ayudan a ubicar la lectura, sirven como anticipadores y prepara al estudiante en lo que va a leer y descubre las ideas principales.
- c) **Significado de palabras**: adquiere la capacidad de derivar el significado de palabras a partir de su contexto, interno y externo para comprender el contenido del texto y no propicie el abandono de la lectura.
- d) **Idea principal**: las ideas aparecen a lo largo de todo el texto y se define como el pensamiento más general, la idea debe ser clara y resulta de la combinación de objetivos de la lectura que guían al lector por sus conocimientos previos y de la información que el autor trató de transmitir mediante escritos.
- e) **Formulación de preguntas**: para elaborar preguntas y respuestas es necesario reconocer las ideas principales del tema, estas varían según el tema de que se trate.
- f) **Forma imágenes**: forma imágenes mentales que se relacionan con la imaginación que el estudiante tiene que aprender (imágenes como objetos, personajes o situaciones estáticas o con movimiento que representan algo conocido y familiar para él).
- g) **Analogías**: crea representaciones significativas e indica que una cosa o evento es semejante a otra, ésta se utiliza cuando la información por aprender se relacione con conocimientos o experiencias previas del estudiante que comprenda.

## 3. DESPUÉS DE LA LECTURA

Cuando se ha llegado a esta fase, el estudiante ya maneja varias técnicas de comprensión de textos, pero necesita conocer otras técnicas para reafirmar:

- a) **Recordar la idea principal**: ésta se hace mediante la relectura de lo subrayado o nota que el estudiante tomó, el profesor mediante lluvia de ideas recuerda la idea principal para apoyar las siguientes técnicas.

b) **Resumen:** esta técnica ha sido muy difundida en la práctica educativa en todos los niveles de educación; sin embargo, los estudiantes carecen de técnicas para realizar la actividad, la mayoría de las veces, los resúmenes son dictados por el profesor y cuando el estudiante tiene que hacerlo por sí mismo se siente incapaz y copia la información.

Un resumen es una breve versión del material que se tiene que aprender, donde se hace énfasis en los puntos sobresalientes de la información. Se representa el resumen en forma de prosa escrita, aunque puede elaborarse en forma de gráficas, cuadros sinópticos, redes conceptuales, etcétera.

c) **Mapa conceptual:** el mapa conceptual permite un aprendizaje significativo, ya que puede elaborar y manejar diversas relaciones conceptuales, "construir" y reconstruir mapas conceptuales y compartirlos con los demás constituye un esfuerzo solidario en el deporte de pensar.

Los mapas conceptuales apoyan al estudiante, ya que modelan el significado de las ideas para formar una estructura que permite recordar las ideas esenciales.

El mapa conceptual representa una relación significativa entre conceptos en forma de proposiciones; una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica (NOVAK, J. y GOWIN. 1988:139). Los mapas conceptuales dirigen la atención tanto al estudiante como al profesor sobre el reducido número de ideas importantes en las que se concentra la tarea de aprendizaje y proporciona un resumen esquemático de lo que se ha aprendido.

Los mapas conceptuales son jerárquicos, es decir, de lo general a lo específico, las relaciones subordinadas o supraordinadas entre conceptos pueden cambiar en diferentes segmentos de aprendizaje.

Finalmente, dentro de los supuestos teóricos en las estrategias educativas el profesor desarrolla el proceso de enseñanza a través de diferentes medios o recursos para que el propio estudiante logre un aprendizaje significativo a través de tres fases:

1. La estrategia educativa de planeación cuyo propósito es organizar los contenidos a desarrollar a partir de una secuencia lógica y con sus recursos didácticos correspondientes.
2. La estrategia educativa de ejecución cuyo propósito es operar la Planeación Académica durante la clase con los estudiantes para evaluar lo planeado. Esta presenta ejecución de los componentes de la enseñanza y aprendizaje (motivación, problematización, conocimiento previo, retroalimentación, integrar la información nueva, aplicación y consolidación) para lograr un aprendizaje significativo.

**3. La estrategia educativa de evaluación es evaluar lo planeado y operado para determinar el avance del aprendizaje logrado a través de la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa por conocimientos declarativo y procedimental.**

#### **4.3.3. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

**“La evaluación es una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtiene información pertinente acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio sobre el objeto de que se trate y se adoptan una serie de decisiones relativas al mismo” (MIRA, M. Y SOLE, I. en Coll, C. y Marchesi, A. 1991:420). Otro concepto es el proceso mediante el cual se emite un juicio de valor acerca del atributo en consideración. También como el proceso que recibe información pertinente para tomar decisiones (QUEZADA, R. Doc. Rev. Perfiles educativo 1988:48).**

**La evaluación en lo educativo obtiene información que fundamente juicios de valor para la toma de decisiones, la evaluación corresponde a evaluar un plan de estudios, programas de estudio, a los estudiantes y profesores, problemas académicos, problemas educativos, etcétera. En especial se enfoca a llevar a cabo la evaluación del aprendizaje para después dar juicios y evaluar la propuesta de la enseñanza de la química.**

**Por consiguiente, la evaluación del aprendizaje es el proceso que permite emitir juicios de valor acerca del grado cuantitativo y evaluativo de lo aprendido. Retomando estos conceptos, el Colegio de Bachilleres cuestiona el concepto en el Modelo Educativo como un proceso cuyo propósito es obtener información acerca del nivel de conocimiento, habilidades y actitudes del estudiante, el avance del aprendizaje y afectividad de la enseñanza para emitir un juicio y toma de decisiones con respecto a la Intervención Pedagógica, retroalimentación del conocimiento, acreditación en el proceso de construcción del conocimiento y decidir su promoción, toma de decisiones referente a la planeación, acreditación y ajuste de Intervención Pedagógica.**

**El Colegio de Bachilleres propone que la evaluación del aprendizaje se realice en tres modalidades: diagnóstica, formativa y sumativa, las cuales se diferencian sobre que evaluar, para que y cuando evaluar.**

**Modalidad diagnóstica:** { Explora el dominio y las habilidades del estudiante al inicio de una fase instruccional, permite fundamentar la Intervención Pedagógica y la toma de decisiones sobre el proceso instruccional.

**Modalidad formativa:** { Permite recabar información sobre los avances, obstáculos y deficiencias en el aprendizaje del estudiante en relación con los contenidos curriculares. Esta información sirve para la emisión de juicios sobre el proceso educativo y facilita la toma de decisiones sobre los ajustes pertinentes a la Intervención Pedagógica.

**Modalidad sumativa:** { Valora el grado de dominio que el estudiante posee sobre un conocimiento al finalizar un proceso instruccional. La valoración debe corresponder a los objetivos curriculares, una de las decisiones implicadas en esta modalidad es la acreditación o no del estudiante.

Resumiendo lo anterior se cuestiona en el cuadro 14.

**CUADRO No. 14. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN SUS TRES MODALIDADES**

| <i>Evaluación diagnóstica</i>  | <i>Evaluación formativa</i>  | <i>Evaluación sumativa.</i>  |
|--|--|--|
| El dominio que el estudiante tiene sobre los antecedentes de conocimientos previos o necesarios para lograr los aprendizajes planteados en la asignatura de la materia de química. | El dominio que los estudiantes van alcanzando a lo largo del curso con respecto a los contenidos establecidos en el programa de la asignatura. | El dominio que el estudiante ha logrado en relación con los objetivos de operación propuestos en el programa |

Cada evaluación se aplica en diferentes momentos.

## CUADRO No 15. MOMENTOS DE EVALUACIÓN EN LAS TRES MODALIDADES

| <i>Evaluación diagnóstica</i>  | <i>Evaluación formativa</i>   | <i>Evaluación sumativa</i>   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al iniciar el curso o al comienzo de una nueva fase de aprendizaje (unidad o tema), si los conocimientos requeridos para ésta, no están contenidos en el programa de asignatura.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante cada clase, con lo que se puede mejorar permanentemente el proceso educativo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al concluir un tema, una unidad o el curso. En todos los casos es conveniente hacer cortes, organizar los contenidos en bloques completos relativamente autónomos y terminados, en función de sus diferentes niveles de integración, teniendo como perspectiva su consolidación.</li> </ul> |

En la práctica educativa la evaluación del aprendizaje se debe adecuar a las circunstancias específicas de interacción entre el profesor y el grupo de estudiantes, los cuales se expresan en tiempos, ritmos, avances y retrocesos, facilidades y dificultades.

Para ser evaluado el aprendizaje del contenido de química es necesario identificar a que tipo de conocimiento corresponde el contenido. El conocimiento se clasifica en declarativo y procedimental (Doc. C.B. Evaluación del Aprendizaje 1997).

El conocimiento declarativo es factual al referirse a hechos expresados por proposiciones educativas, por ejemplo, hechos, personajes...etcétera y conceptual si es de conceptos expresados por proposiciones que designan nombres comunes, por ejemplo, los números primos, símbolos etcétera. El conceptual también se refiere a principios expresados en proposiciones que describen relaciones de variación entre conceptos y hechos que constituye los sistemas conceptuales, por ejemplo, las leyes, principios...etcétera.

El conocimiento procedimental por reconocimiento de patrones y secuencia de acción, éstos son reproductivos o creativos y su aplicación permite reproducir y/o resolver los problemas y ejercicios. El conocimiento de patrones esquematizan los problemas, catalogan sustancias...etcétera y en la secuencia de acción está el desarrollo de un experimento, elaborar, graficar, resolver ejercicios, problemas, escribir un ensayo etcétera.

El proceso de evaluación del aprendizaje implica la obtención de información útil, oportuna y válida a través de una adecuada selección, elaboración, aplicación y valoración de esos medios de evaluación. Los medios de evaluación son la técnica, instrumento y reactivos (Doc. C.B. técnicas, instrumentos para la evaluación del aprendizaje 1998). La técnica es el proceso que pretende dirigir eficazmente una actividad, las cuales son:

- 1. Resolución de problemas**
- 2. Solicitud de productos**
- 3. Observación**
- 4. Interrogatorio**

**El instrumento es el medio organizado construido o adoptado para llevar a cabo un propósito específico y es fundamental en una o más técnicas para lograr el objetivo que se construye. Cada técnica considera instrumentos específicos, por ejemplo, la técnica de resolución de problemas presenta los instrumentos de prueba objetiva, desarrollo temáticos y simuladores escritos.**

**Para la propuesta de este trabajo sobre la evaluación del aprendizaje se aplica la técnica de resolución de problemas y el instrumento es la prueba objetiva, ésta presenta reactivos que son elementos del instrumento que plantea una situación o problemas que requiere solución, propone acciones a desarrollar o suscita reacciones que deben traducirse en respuestas. Los reactivos que están dentro de una prueba objetiva es de respuesta breve, complementación, opción múltiple, falso – verdadero, correspondencia, jerarquización, identificación y multireactivos.**

**En la prueba objetiva se debe medir su validez, que es un criterio que debe cubrir los instrumentos y reactivos en términos de que realmente midan lo que pretenden medir. Es decir, da información a los rasgos del aprendizaje del estudiante, la validez a considerar es la aparente, de contenido, de constructo y de construcción.**

**La validez aparente es la impresión valorativa de la estructura de los instrumentos y reactivos en consideración a criterios y técnicas para su elaboración; la validez de contenido se refiere a que el instrumento o reactivo mide realmente el campo específico de estudios para que fue construido; ésta requiere de la validez de constructo referida a determinado campo de conocimiento en que se fundamente el contenido del programa, y la validez de construcción se refiere a que el instrumento o reactivo provoque el proceso esperado de construcción interna o recuperación de la información en el estudiante.**

## **CAPÍTULO 5**

### **UNA ALTERNATIVA CONSTRUCTIVISTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

## **5.1. HACIA UNA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES**

### **5.1.1. LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN UN DISEÑO INSTRUCCIONAL**

La alternativa sobre la enseñanza de la química desde la perspectiva constructivista se fundamenta a partir del marco teórico descrito en el capítulo cuarto, el análisis psicológico sobre el proceso de aprendizaje y el desarrollo del estudiante, establece la forma de enseñar con fines instruccionales y educativos. Coll. César considera que la concepción constructivista sobre la Intervención Pedagógica parte de un marco psicológico en la elaboración de propuestas.

La concepción constructivista sobre la Intervención Pedagógica postula que “la acción educativa debe de incidir sobre la actividad mental constructiva del estudiante, creando condiciones favorables para que construya el conocimiento en el transcurso de su experiencia y desarrolle la capacidad de aprendizaje significativo en amplia gama de situaciones y circunstancias” (COLL, S. César 1991: 179).

Los criterios que se toman en cuenta para el desarrollo de la Intervención Pedagógica es la función que tiene el profesor de química y el estudiante, el profesor es considerado como un orientador, guía y facilitador del aprendizaje en las actividades instruccionales, y el estudiante como un artífice, responsable y constructor del conocimiento. También “la idea esencial del planteamiento constructivista consiste en ajustar la ayuda educativa al proceso de construcción del conocimiento de los estudiantes” (COLL, S. César. 1991: 181), la ayuda está en relación con el proceso que sigue el estudiante y depende de la interacción entre profesor- estudiante.

El profesor debe estar obligado en su actividad práctica a planificar sus clases para guiar la Intervención Pedagógica desde la perspectiva constructivista, el profesor y el estudiante ejecutan tareas en el desarrollo de las actividades, y para que exista comunicación debe haber “intersubjetividad” (COLL, S. César, 1991:182) donde comparten y negocian.

El método sobre la enseñanza de la química propone ajustar la cantidad y calidad de la ayuda pedagógica, a las necesidades de la regularización en las actividades de aprendizaje, debiéndose ajustar a las necesidades y características de los estudiantes.

Por consiguiente, la Intervención Pedagógica es una ayuda porque el verdadero constructor del conocimiento es el estudiante e incide sobre el proceso. Se debe “proporcionar información organizada y estructurada, modelos de acción a imitar,

dar indicaciones y sugerencias para abordar tareas nuevas, planear problemas a resolver.. (COLL, S. César 1991:186).

En la Intervención Pedagógica “el análisis psicológico es para seleccionar objetos y contenidos, establecer la manera de enseñar que favorezca la asimilación significativa de los contenidos y el logro de los objetos, tomar decisiones sobre la manera de enseñar y evaluar” (COLL, César 1995:35), elaborando un diseño instruccional. Para esto se propone que el profesor de química tenga cursos de formación en Psicología de la Educación sobre aportaciones psicológicas de múltiples teorías que den información parcial pertinente, centrada en una teoría psicológica. El marco o fundamento teórico es un conjunto de teorías con enfoque cognitivo que a pesar que tienen discrepancia en algunos puntos, participan de principios comunes o no contradictorios que apoyan el desarrollo del Diseño Instruccional.

Las teorías son: la teoría de J. Piaget en cuanto a la concepción en cambios, desarrollo operatorio, estrategias cognitivas y procedimientos de resolución de problemas; la teoría de la actividad (Vigotsky) integra conceptos de desarrollo, aprendizaje, cultura y educación en un esquema unificador; la teoría del aprendizaje verbal significativo de Ausubel y su prolongación en la teoría de la asimilación, la teoría de los esquemas en los principios del enfoque de procesamiento humano de información que postula el conocimiento previo que es básico en los nuevos aprendizajes. Cada una de las teorías de la propuesta constructiva se cuestionaron en el cuarto capítulo y se extraen principios que permiten incorporar en el constructivismo, así el profesor de química elabora la planeación e Intervención Pedagógica.

La psicología genética de Piaget (psicogénesis) estudia diferentes niveles de desarrollo del ser humano relativos a su crecimiento personal (estudiante de química) que corresponde a una forma de organización mental y estructura intelectual, considera la mente y sus procesos cognitivos de origen, evolución y construcción; los procesos cognitivos de origen son naturales con estructuras y esquemas psicológicos del sujeto (estudiante), y social con una interacción; socialización, aprendizaje y educación del sujeto; los procesos cognitivos de evolución contienen etapas como la primera llamada sensomotriz, segunda la pre-operacional, tercera operaciones concretas y cuarta las operaciones formales, los procesos cognitivos de construcción son a través de la asimilación, acomodación y consolidación. La asimilación, el equilibrio, el desequilibrio, la acomodación y el reequilibrio considerados, así como procesos cognitivos que ayudan a que el estudiante sea capaz de construir el conocimiento.

En la práctica educativa Piaget da la comprensión de estructuras cognoscitivas y los esquemas mentales en los que existen conocimientos socialmente construidos a través de situaciones de aprendizaje que desequilibren esquemas mentales o problematizar conocimientos, que indaguen información, que resuelvan el

desequilibrio, asimilen, acomoden los esquemas y consoliden el conocimiento. Estas situaciones se utilizan como estrategias de enseñanza y aprendizaje constructivo de conocimiento dentro de la propuesta de la enseñanza de la química.

En la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel la idea central radica en la función de un Modelo Educativo que define la enseñanza y el aprendizaje como un instrumento para calibrar y analizar la coherencia de los diferentes componentes latentes curriculares como en la Práctica Educativa, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel es la atribución de significados por el propio estudiante al material o contenido, objeto de aprendizaje a partir de lo que ya comunica, es decir, de los conocimientos previos (COLL, C. y SOLE, I. 1989: 17). La propuesta sobre la enseñanza de la química se basa a partir de las siguientes características para ser posible el aprendizaje significativo:

1. El material o contenido de química por aprender, debe ser potencialmente significativo (con información relevante, lógica y coherente organizado para su presentación, no arbitraria ni confusa...).

2. El material o contenido debe relacionar los conocimientos previos pertinentes del estudiante que permitan abordar nuevos contenidos, para que el conocimiento previo sea pertinente se requiere seleccionar esquemas de conocimiento previo y aplicarlos a la nueva situación, revisarlos, modificarlos y ajustarlos. En la propuesta se requiere que el profesor de química diseñe situaciones de aprendizaje para que los estudiantes aprendan significativamente con una relación entre métodos y estrategias de enseñanza, y valorar el rendimiento académico que alcanza el estudiante en cuanto a los conocimientos previos que modifican la actividad mental, los procesos de pensamiento del estudiante que aparece como mediador entre las formas en que se puede adaptar la Intervención Pedagógica y los resultados del aprendizaje.

Se propone considerar en la disciplina de química "Los contenidos que son aquellos donde versa la enseñanza, el eje alrededor del cual se organiza la acción didáctica (COLL, C y SOLE, I.1989:18), se enseñan posibilitando la autonomía del estudiante para afrontar nuevas situaciones e identificar y solucionar problemas. Aún para ampliar los contenidos se requieren las estrategias y procedimientos, las actividades, valores y normas que se transmiten; además, los aspectos culturales y sociales que generen estudiantes activos, críticos y creativos.

Para que los mecanismos y estrategias de Intervención Pedagógica se basen en la acción didáctica, deben partir del conocimiento previo y no quedarse en este punto, sino que debe avanzar en la construcción del aprendizaje significativo en el sentido de la intención de la asignatura de química y la Institución del Colegio de Bachilleres.

Otra formación indispensable del profesor es conocer las características del estudiante para que lo oriente y lo guíe, el papel es activo en la propuesta, tanto en la planificación, organización como en la Intervención Educativa con los estudiantes. Para lograr los propósitos se requiere motivar a los estudiantes, abordar los nuevos aprendizajes a partir de una "planificación" sistemática y rigurosa de las situaciones de enseñanza y aprendizaje que depende de las características de los contenidos objeto de enseñanza y los objetivos de operación de los temas y subtemas del programa de estudio de química, las competencias, habilidades y conocimientos previos para abordar los nuevos conocimientos, y los distintos enfoques metodológicos que facilitan las actividades de aprendizaje. "La planificación sistemática y rigurosa es abierta y flexible, la sistematización y el rigor afecta al conocimiento que el profesor posee acerca de los contenidos de la enseñanza" (COLL, C. y SOLE, I. 1989:20), así, el profesor interactúa con los estudiantes, observa e interviene en los obstáculos y avances que experimenta la construcción conjunta de significados, es decir, también el profesor aprende.

Por consiguiente, se propone tomar en cuenta los conocimientos previos del estudiante, el material debe ser lógico, que se relacione de manera sustancial con ideas pertinentes con la capacidad de aprendizaje del estudiante y que el profesor maneje amplia y persuasivamente el conocimiento de química que imparte, organice las actividades de aprendizaje y tenga habilidad para traducir sus conocimientos al nivel de experiencias de los estudiantes.

La teoría de la actividad de Vigotsky está en relación con las facultades psicológicas superiores que son construidas socialmente por medio de la cultura, interacción humana y lenguaje; la cultura como contexto simbólico, que es permanente en una sociedad para la ayuda entre iguales, la interacción humana y el lenguaje apoyan la construcción de sentidos y significados a través de la ayuda entre iguales.

El lenguaje como vehículo a partir de signos como iconos, letras y números, el símbolo que constituye sentidos y significados fomentan el desarrollo cognitivo que constituyen los aprendizajes previos sociales y culturales, la zona de desarrollo efectiva (ZDE) y el desarrollo cognitivo potencial que permite pasar a la zona de desarrollo potencial (ZDP).

La propuesta dentro de la práctica educativa apoyada por esta teoría permite la construcción social del conocimiento y, en la materia de química el profesor y estudiante relacionan los cambios de la naturaleza en la vida cotidiana.

Se propone que las actividades desarrolladas en el salón de clase tomen en cuenta la construcción social del conocimiento, lo social donde se desenvuelve el estudiante, la materia de química es congruente y viable, ya que en el área de las ciencias naturales relaciona el estudio de los cambios de la materia presente en la naturaleza, teniendo facilidad que intervenga en la sociedad. En la propuesta se relaciona la interacción profesor-estudiante, lo que constituye la ayuda experto

novato y entre estudiante, estudiante con la ayuda entre iguales (Vigotsky) que fomenta en la construcción significativa del conocimiento socialmente existente o conocimientos previos a la zona de desarrollo próximo (ZDP), que es el conocimiento posible a nuevos conocimientos apoyado por los conocimientos previos.

También, la propuesta promueve un trabajo grupal donde el profesor de química elabore estrategias de enseñanza formando equipos de trabajo en las actividades para cada sesión de clases.

La teoría del procesamiento humano de información explica las presentaciones mentales del sujeto y la forma de organizarlas por los estudiantes para dar una interpretación de la realidad, considera los cambios internos mentales del estudiante en las actividades que se proponen que dependen de su: memoria, pensamiento, atención, imaginación y lenguaje.

La teoría ubica al estudiante como elaborador y constructor activo de la información que recibe de su entorno contra un mecánico receptor de estímulos y emisor de respuestas.

El estudiante es el receptor que recibe la información, provoca impulsos electroquímicos que registra en forma sensorial en su cerebro desarrollando una percepción selectiva con memoria a corto plazo en operativa (capacidad limitada), o bien la información desaparece. Si se repasa o repite la información para que se almacene o bien se codifique con otros datos que ya se tiene produce una memoria a largo plazo donde la información puede durar toda la vida con gran capacidad de almacenamiento que genera en el estudiante un conocimiento declarativo y procedimental.

Por lo tanto, se propone que el profesor de química, induzca a generar una memoria a largo plazo, así, al planear sus clases en cada sesión debe motivar al estudiante con una retroalimentación o repaso de los conocimientos anteriores hasta que el propio estudiante codifique la información con una memoria a largo plazo y sea capaz de solucionar problemas en relación al conocimiento químico. Al final de la sesión, aplicar la recapitulación, dejar actividades extraclase (tareas) y repasar el conocimiento para que al iniciar la siguiente sesión el profesor retroalimente y se consolide el conocimiento.

Otro punto importante que se propone en la formación del profesor de química es el estudio de las características del adolescente en relación con las aportaciones psicológicas anteriores (Piaget, Ausubel, Vigotsky y PHI). La adolescencia se considera como “un periodo de vida de los individuos afectada por cambios, sobre todo fisiológicos, de los que se derivan los cambios cognitivos, afectivos y de socialización” (HERNÁNDEZ, F. Y SANCHO, J.M. 1993:159).

**El adolescente tiende a imitar las imágenes publicitarias para formar su autoestima y autoimagen, está en época de desajuste y reequilibrio en lo psicológico y en lo sociológico, es una fase de adaptación a una serie de puntas y valores sociales, “es un periodo de adquisición y consolidación de una identidad personal y social” (HERNÁNDEZ, F. Y SANCHO, J.M. 1993:167).**

**Se propone que el profesor de química debe ser flexible y no valorar la realidad de los adolescentes desde sus propias experiencias, favorecer el uso del pensamiento formal en áreas de conocimiento científico con la conciencia de que el estudiante domine al área de química y que posea conocimientos específicos de esa área. Como el profesor y el estudiante tienen percepciones de sí mismos totalmente diferentes, esto dificulta el entendimiento e interacción entre ellos. Sin embargo, entre más información tiene el profesor de los adolescentes y sepa que opinión tienen con respecto a ellos, se puede planear un acercamiento más adecuado para repercutir en el aprendizaje del estudiante.**

**Retomado el concepto de enseñanza y aprendizaje de diferentes autores mencionados anteriormente se concentra en lo que propone el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres, modelo elaborado en la década de los noventa en la tercera generación de cambios de programas de estudio del colegio.**

**La propuesta sobre la enseñanza de la química se fundamenta en estas concepciones, donde la enseñanza se concibe como un conjunto de acciones gestoras y facilitadoras del proceso y el aprendizaje como un proceso continuo en la construcción del conocimiento por el propio estudiante.**

**El Modelo Educativo es un marco de referencia para analizar la práctica educativa en el Colegio de Bachilleres, es un espacio donde el estudiante logra aprendizajes de un proceso dirigido de desequilibrio-equilibrio y que el docente estructura a partir de la concepción de la enseñanza y aprendizaje (MODELO EDUCATIVO. Doc. C.B. 1998:22-23).**

**Las aportaciones teóricas dan cuenta de la complejidad del aprendizaje y los elementos para la enseñanza a través de una nueva concepción en la Psicología Instruccional, ésta da un marco conceptual y metodológico para concretar dichas teorías en la Práctica Educativa.**

**La Psicología Instruccional desarrolla habilidades intelectuales de aprendizaje, solución de problemas y toma de decisiones, da pensamientos creativos, formula juicios y razonamientos en la Intervención Pedagógica con una interacción sujeto - objeto de conocimiento.**

### 5.1.2. IMPORTANCIA SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES

La enseñanza es una ayuda para aprender, debe practicarse con responsabilidad, se requiere planificar, ahora ¿cuál es el objetivo de planificar?, esto se observa cuando algunas personas no lograron sus metas y no están satisfechos con lo que son. Así, el profesor de química debe desarrollar una enseñanza planificada para que cada persona se aproxime al máximo a lograr un aprendizaje significativo.

Ahora bien, ¿cómo ha de planificar la enseñanza?, se responde considerando lo siguiente:

1. El planteamiento se debe orientar para el estudiante en su desarrollo a lo largo de toda su vida.
2. El planteamiento de la enseñanza tiene etapas que son tanto inmediatas (corto plazo) como a largo plazo, el inmediato es cuando el profesor prepara el “plan de clase”, horas antes de enseñarlas y a largo plazo atañen a un conjunto de lecciones organizadas en “Temas”, temas que constituyen un curso, programa de un curso a un sistema de enseñanza (GAGNE, R. y BRIGGS, L. 1996:14), la labor del profesor que enseña exige de su tiempo, esfuerzo y dedicación intelectual y, su tarea puede ser más fácil si dispone de una planificación de la enseñanza minuciosa y de logro alcance.

En este punto el profesor de química elabora la planificación a largo plazo, ya sea individual o en equipo de profesores, en los periodos de receso intersemestral en que no están ocupados con los estudiantes frente al grupo, y obtener una planificación mejor elaborada.

3. La enseñanza planificada sistemáticamente debe afectar el desarrollo del estudiante como persona, garantizar que nadie esté en “desventaja educativa” y que todos tengan la misma oportunidad de aprovechar al máximo su capacidad (GAGNE, R. BRIGGS, L. 1996:15). Los materiales a utilizar necesitan reflejar no solo lo que el profesor de química sabe, sino también la manera como se trata de que el estudiante adquiera tal conocimiento.

Para elaborar el plan de clase es importante considerar los conocimientos previos, se requiere del estado o factor interno como habilidades intelectuales, por ejemplo, resolver problemas, ecuaciones sencillas, sustituir símbolos, la motivación y una actitud de confianza en aprender (GAGNE, R. BRIGGS, L. 1996:19). Estos factores internos deben considerarse en el momento de planear las actividades.

El plan de clase da información objetiva para referirse a un acto de aprendizaje, información comunicada en términos accesibles, con instrucciones impresas y ser recuperada de la memoria aprendida y almacenada meses o años, para recordar las

habilidades intelectuales en el aprendizaje se requiere de la activación de estrategias para aprender, propuesta por Juan Pozo en el estudio de las estrategias de aprendizaje.

Por consiguiente, el planteamiento de la enseñanza debe tomar en cuenta no sólo las situaciones externas inmediatas que estimula el estudiante, sino también las capacidades internas de él (GAGNÉ, R. BRIGGS, L. 1996:21). Además, la capacidad de información, habilidades y estrategias cognoscitivas que garantizan que el estudiante sea autodidacta.

El desarrollo de las actividades propuestas para cada sesión en el plan de clase se contempla por medio de estrategias, consideradas como procedimientos, sistematizados, organizados y secuenciales que tienen como fin la adquisición de un conocimiento; es decir, una serie de técnicas ordenadas jerarquizadas y secuenciales que el estudiante tiene a su alcance para aprender o lograr un determinado objetivo, por ejemplo:

La técnica de estudio es una destreza específica que se desarrolla en forma aislada como subrayar, tomar nota, dibujar, etcétera., sin ninguna planeación y evaluación. La estrategia de aprendizaje son secuencias integradas de procedimientos, técnica o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información; además, es evaluada, se requiere de metaconocimiento para que el estudiante sea capaz de hacer uso de sus habilidades en la selección y planificación de las actividades de aprendizaje, así como la evaluación del éxito o fracaso obtenido al aplicarla.

Sobre las estrategias, Díaz Frida diseña las estrategias instruccionales y las considera como estrategias cognitivas en el proceso de la información que realiza un estudiante a partir de un texto, con el fin de lograr el aprendizaje significativo modificando o manipulando el contenido o estructura del material.

Las estrategias instruccionales que se proponen propician en el estudiante la atención, elaboración y organización de información. Su propósito es facilitar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de química y se clasifican en:

- a) Preinstrucciones: prepara al estudiante para la enseñanza en los objetivos, pretest y organizadores anticipados.
- b) Coninstrucciones: durante la enseñanza detecta información principal del contenido, como mapas conceptuales, redes semánticas, ilustraciones, analogías...etcétera.
- c) Postinstrucciones: después del contenido una visión integradora como resúmenes, mapas, modos de respuestas, preguntas intercaladas...etcétera.

En las estrategias de aprendizaje Pozo, Juan I, clasifica las estrategias en repaso, elaboración y organización. Las estrategias de repaso se dividen en repaso simple que consiste en recitar (técnicas o habilidad) con información de la memoria a corto plazo y las estrategias complejas son apoyo al repaso en donde la información en la memoria es a largo plazo, la técnica o habilidad es subrayar, destacar, copiar... la estrategia de elaboración simple (con significado externo) y la técnica son palabras claves, imagen, rimas, abreviaturas y código. Las estrategias de elaboración compleja (significado interno), cuya técnica es formar analogías o bien textos, las estrategias de organización son simples (el de clasificar), como formar categorías y complejas (el de jerarquizar), en forma de redes de conceptos, identificar estructuras, hacer mapas conceptuales, la estructura de un texto...etcétera.

El marco teórico para el desarrollo de la planificación de la enseñanza de la química se cuestiona a través de Gagné, que considera las condiciones externas e internas del estudiante, además se propone los siguientes pasos:

1. Tomar en cuenta las necesidades del estudiante, sus habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, aptitudes y capacidad a lograr.
2. Planificar programas de enseñanza, diseño de un curso con objetivos a partir del resultado de haber aprendido ciertos temas se puede identificar los objetivos intermedios que deben alcanzarse para hacer posible el aprendizaje deseado.
3. Los objetivos conductuales o de ejecución son los objetivos de operación que están en el programa de estudios de química en los temas y subtemas.
4. Capacidad que adquiere en categorías desintegradas de los objetivos de operación en aprendizaje por lograr o propósitos de los temas y subtemas en cada sesión del plan de clases.
5. Los conocimientos previos necesarios que necesita para abordar en cada sesión en el plan de clase y lograr los aprendizajes esperados.
6. Planificar la enseñanza en razón del plan de clases de cada una de las sesiones.
7. En la evaluación del aprendizaje es necesario elaborar los instrumentos de evaluación y comprobar los resultados de la propuesta.
8. Operar y evaluar la propuesta.

### **5.1.3. LA PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y LA ESTRUCTURA**

La planificación de la enseñanza de la química se elabora en tres etapas: planeación, operación, evaluación y refinamiento.

**1. ETAPA DE PLANEACIÓN.** Es el conjunto de acciones sistematizadas orientadas a lograr en los estudiantes los aprendizajes establecidos, cuestiona el problema por tratar, lo que se desea aprender, tipo de población estudiantil, contenidos y nivel de profundidad por construir, los métodos, actividades y materiales necesarios, el orden y tiempo dedicado a cada una de las actividades y disposición de los elementos estratégicos orientados a lograr los aprendizajes (material, técnica y recomendaciones). El objetivo de la etapa es planear el curso, contar con el Plan detallado de cada una de las clases y sus elementos estratégicos, los insumos necesarios en el programa de la asignatura de química cuyo producto es la planeación del curso mediante estrategias de Intervención Pedagógica, esta etapa se elabora antes de iniciar el semestre (largo plazo).

**2. ETAPA DE OPERACIÓN.** El objetivo es operar las asignaciones propuestas de cada sesión de clase durante el semestre, control y seguimiento, comparar lo planeado y los resultados del seguimiento, sugerencias de ajuste a las estrategias cuyos insumos son bitácoras sobre las notas del profesor, evaluación sumativa, producto de los estudiantes y lista de asistencia.

**3. ETAPA DE EVALUACIÓN Y REFINACIÓN.** Valora la aplicación de las estrategias de Intervención Pedagógica y de los ajustes afectados a las mismas con el fin de refinarla, considerar los aprendizajes logrados por los estudiantes; por lo tanto, el objetivo es evaluar y refinar el diseño instruccional llevándose a cabo después del semestre el producto final.

#### **ETAPA DE PLANEACIÓN**

El profesor de química elabora la planeación y analiza ¿Por qué es necesario planear la Intervención Pedagógica? y responde para conocer objetivamente: lo que enseña, los conocimientos y habilidades previas que tienen los estudiantes, el material que necesita para el curso, la forma de enseñar, la forma de evaluar, los productos del aprendizaje, los resultados que se obtienen y donde están los errores.

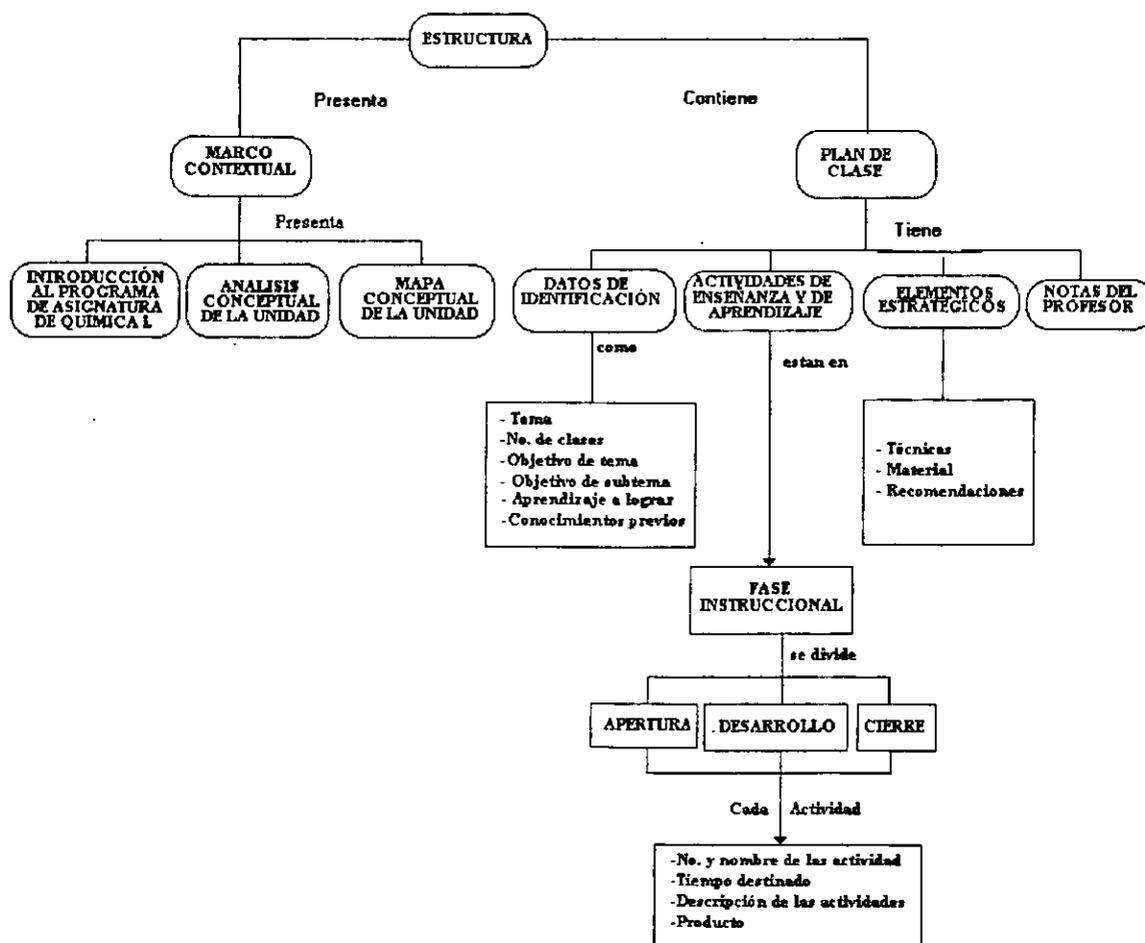
La planeación de la enseñanza se elabora a partir del Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres, al programa de estudio de química, la realidad de los estudiantes y además, con el apoyo de Estrategias de Intervención Pedagógica (EIP). Estas se consideran como el conjunto de acciones pertinentes planeadas y sistematizadas que apoyan la Intervención Pedagógica del profesor de química y directamente a la construcción del conocimiento del estudiante, éstas son reguladas y ajustadas al

proceso de aprendizaje e inciden sobre la actividad mental constructivista del estudiante para el logro del aprendizaje significativo.

Así, el profesor de química elabora la estructura de la propuesta a partir del diseño, aplicación y evaluación de estrategias de Intervención Pedagógica. La estructura se elabora para cada unidad del programa de asignatura de química de acuerdo con el siguiente esquema propuesto por el Centro de Actualización y Formación para profesores del Colegio de Bachilleres.

### ESQUEMA No. 1

#### ESTRUCTURA SOBRE EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA



## MARCO CONTEXTUAL

**I. INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE QUÍMICA:** Es una interpretación fundamentada en el análisis del programa de química; contempla la ubicación, la intención y el enfoque tanto didáctico como disciplinario; la representación temática de cada unidad y una descripción de enfoque institucional del proceso de evaluación del aprendizaje.

**II. ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LA UNIDAD:** Es un ensayo en el que se define y explica los conceptos fundamentales de las unidades del programa de química en el marco de la intención y del enfoque del mismo.

**III. MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD:** Es la representación gráfica o diagramática de términos relacionados conceptuales, se caracteriza por establecer en la parte superior los conceptos más integradores y en la inferior los básicos e incluso los ejemplos concretos. La representación es particular a la forma en que cada persona concibe un conjunto de conceptos relacionados (NOVAK, J. Y GOWIN, D.1988:33).

Así, los mapas conceptuales que elabora el profesor de química tienen una calidad conceptual y organizada mayor que la de los estudiantes, permite elaborar proporciones lógicas (oraciones articuladas) sujetas a cuestionar desde la estructura conceptual de donde se deriva. Por consiguiente, cada persona concibe un conjunto de conceptos de manera particular e incluso errónea, pero lo que está a discusión para su aprendizaje es la forma propositiva en que los elabora o utiliza es la correcta y se puede cuestionar y enseñar conceptos, pero la forma de articularlos es personal.

## PLAN DE CLASE

El plan de clase es una propuesta de trabajo del profesor y es flexible en su uso, depende del proceso de aprendizaje, las características de los estudiantes y la experiencia del profesor. El formato que describe el plan de clase para este trabajo, se fundamenta en las aportaciones del Centro de Actualización y Formación de Profesores (CAFP) del Colegio de Bachilleres, los coordinadores, los instructores y profesores participantes del taller de Laboratorio de Estrategias de Intervención Pedagógica. Las modificaciones que se hagan no deben desvirtuar el objetivo institucional del programa de estudios de química.

El plan de clase se presenta en un formato con cuatro apartados: 1) Datos de identificación; 2) Actividades de enseñanza y aprendizaje; 3) Elementos estratégicos, y 4) Notas del profesor. Los apartados están distribuidos de acuerdo al siguiente esquema.

## ESQUEMA No. 2

### FORMATO SOBRE EL PLAN DE CLASE

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | TEMA:  | SESIÓN                                   |
|   | OBJETIVO DE TEMA:                                      |  |
|   | OBJETIVO DE SUBTEMA:                                   |  |
|   | APRENDIZAJE A LOGRAR:                                  | CONOCIMIENTOS PREVIOS:                   |
| 2 | ACTIVIDADES  |  |
|   | FASE DE APERTURA<br>DESARROLLO<br>CIERRE               |  |
| 4 | TIEMPO PAR/ACUM.                                       |  |
|   | 1.-SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS<br>PROFESOR:<br>ALUMNOS: | TÉCNICAS:<br>MATERIAL<br>RECOMENDACIONES |
|   | NOTAS DEL PROFESOR:                                    |  |

3

#### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

El primer apartado del formato presenta la información que identifica el tema a abordar, previo análisis del enfoque, la intención y los contenidos del programa de química. Es importante mencionar que al inicio del tema se presenta el nombre de éste, su objetivo y el objetivo de subtema, en las clases subsiguientes y hasta concluir dicho tema sólo aparece su nombre y el objetivo del subtema. A excepción de la primera clase del curso en la que se hace la presentación y las clases de aplicación de los instrumentos de evaluación, el objetivo corresponde al proceso instruccional que se desarrolla.

a) **TEMA:** Describe la temática general que se aborda en la clase, el nombre es “bautizado” e indica los contenidos a tratar de química.

b) **CLASE:** Es un seguimiento instruccional del programa de química que se ordena progresivamente.

c) **OBJETIVO DE TEMA:** Describe el objetivo de operación del tema, se transcribe el número y el objetivo del programa y sólo aparece en la primera clase del tema.

d) **OBJETIVO DEL SUBTEMA:** Describe el objetivo de operación del subtema y se transcribe el número y el objetivo del programa, apareciendo en todas las clases.

e) **APRENDIZAJE A LOGRAR:** Presenta los conceptos, principios, métodos, habilidades y/o actitudes que se pretende logre el estudiante al finalizar las clases y que se desprenden de los objetivos de operación, se comienza con el verbo en forma infinitiva.

f) **CONOCIMIENTOS PREVIOS:** Presenta una lista de los conocimientos y/o habilidades necesarias que deberá poseer el estudiante con el propósito de abordar cada clase, ya que para enseñar y aprender nuevos contenidos dentro del constructivismo se considera que la mente del estudiante nunca esta en blanco, en pizarra limpia o cero, sino que iniciada con los conocimientos previos que es un elemento central en la explicación de los procesos de aprendizaje y enseñanza en el aula como cuestiona Mariana Miras, porque constituye lo que tiene y continua construyendo (MIRAS, M, en COLL, Cesar. 1995:60).

Los estudiantes tienen gran variedad de esquemas de conocimientos de representaciones que posee en un momento determinado de una historia sobre una parcela de la realidad y, para explorar el conocimiento previo sobre el que se contará en el proceso de enseñanza y aprendizaje, propone basarse en objetivos de operación del tema a tratar en cada sesión y se descubren al problematizar a los estudiantes por medio de un interrogatorio para conocimiento conceptual y para conocimiento procedimental con tareas. La decisión sobre que conocimientos previos son, está en la experiencia del profesor de química y el grado de dominio se expresa con el verbo en infinitivo, este listado da las bases por saber que información reciclar en la fase de apertura.

## 2. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El segundo apartado presenta básicamente las actividades de enseñanza y de aprendizaje, propuestas para el logro de los aprendizajes indicados en la fase Instruccional.

**-FASE INSTRUCCIONAL:** Se organiza en secuencia de tres fases: 1) fase de apertura; 2) fase de desarrollo, y 3) fase de cierre; las fases consideran las actividades que el profesor de química y el estudiante desarrollan. Cada actividad presenta: número y nombre de la actividad, tiempo, acción que desarrolla el profesor y estudiante, y los elementos estratégicos a utilizar en la actividad (técnicas, material y recomendaciones).

a) **NÚMERO Y NOMBRE DE LA ACTIVIDAD** (ejemplo: Socialización de objetivos): Numere y enuncie el orden progresivo de las actividades por desarrollar en cada momento instruccional en la fase de apertura, desarrollo y cierre.

b) **TIEMPO (PAR /ACUM):** Defina el tiempo parcial que se destina para cada actividad, así como el tiempo acumulado considerando la actividad anterior.

c) **PROFESOR-ESTUDIANTE:** Describe, en forma explícita, las acciones que se han de desarrollar en términos de enseñanza y de aprendizaje para lograr los objetivos. En ocasiones se titulan las acciones que deben desarrollar el profesor y los estudiantes respectivamente. Cuando éstas no se titulan el discurso explícita las tareas que han de realizar ambos.

d) **PRODUCTO:** Defina la producción resultante de las actividades de aplicación que se solicita a los estudiantes para comprobar el nivel de ejecución de la tarea, ocasionalmente se describen los criterios de calidad de los mismos.

## 3. ELEMENTOS ESTRATÉGICOS

En los márgenes derechos se proponen los elementos estratégicos que se propiciarán y facilitarán tanto al proceso de enseñanza como al proceso de aprendizaje. Se sustentan en todas las actividades y solamente se omiten, sino se utilizan los elementos estratégicos como: la técnica, material y recomendaciones.

a) **TÉCNICA:** Menciona la(s) técnica(s) sugerida(s) que propiciará(n) la dinámica de trabajo y el aprendizaje grupal; se estipula(n) para el profesor y para los estudiantes, según sea el caso se anota el nombre de la técnica que se usa en la actividad.

b) **MATERIAL:** Menciona el material didáctico y/o recursos necesarios para la operación de la(s) actividad(es), ejercicios, problemas, mapas, esquemas,

instrumentos de evaluación, ejemplo...etcétera. Anotar el número de documento (números arábigos) y número de anexo (números romanos) del material correspondiente en orden progresivo.

c) **RECOMENDACIONES:** Presenta algunas orientaciones que con ayuda de una mejor aplicación del plan de clase y de la Intervención Pedagógica del profesor, se implementan y éstas dependerán de su experiencia docente (sugerencia que ayuden a mejorar para resolver situaciones).

#### **4. NOTAS DEL PROFESOR**

Al término de cada plan de clase hay un espacio o anexe hojas blancas en el que podrá hacer las anotaciones pertinentes (observaciones, sugerencias) de acuerdo con la aplicación del plan, lo cual permitirá afinar las estrategias de Intervención Pedagógica para una futura aplicación.

Dentro de las actividades de enseñanza y aprendizaje es importante cuestionar y profundizar, este apartado presenta tres fases: fase de apertura, de desarrollo y cierre.

1) **LA FASE DE APERTURA:** Considera revisión y análisis de necesidades en conocimientos y habilidades (orden del día de la sesión, tareas y retroalimentación) mediante estrategias Preinstruccionales (pretes), y técnicas de organización grupal: como interrogatorio dirigido, lluvia de ideas; el punto de entrada de conocimientos previos con el nuevo contenido por estrategias preinstruccionales como objetivos, organizador anticipado, estrategias para construir significados con la técnica de lluvia de ideas, enseñanza recíproca (resumir, preguntar, clasificar, predecir, etcétera).

B) **FASE DE DESARROLLO:** Contiene la problematización, organización lógica e instrumental, incorporación de información, aplicación y consolidación que es la metodología del proceso de enseñanza y de aprendizaje (componentes del proceso). Considera el desarrollo o adquisición de estrategias de enseñanza llamadas coninstruccionales: como ilustraciones, analogías, esquemas, mapas conceptuales..., y las técnicas de organización grupal (corrillos, philips 66, cuchicheo, plenario, expositiva, diálogos, modelado, etcétera.).

Las estrategias dependen del tipo de conocimiento, si el conocimiento es declarativo realiza estrategias de enseñanza para organizar significados (lluvia de ideas, enseñanza recíproca) y la estrategia de aprendizaje para almacenar conocimiento (repetir, guiar introducir, representar...). El conocimiento procedimental utiliza estrategias de aprendizaje para practicar (reportar, ensayo mental, resolver problemas...etcétera).

**C) FASE DE CIERRE:** Reafirmar el componente del proceso de enseñanza y de aprendizaje de aplicación y de consolidación, considera desarrollo y/o adquisición de estrategias de enseñanza como postinstruccionales (preguntas intercaladas, resumen final, resolución de problemas, prototipos...), y la técnica de organización grupal (modelados, enseñanza directa, enseñanza recíproca...).

Las estrategias de aprendizaje dependen del tipo de conocimiento, si es declarativo se utiliza la estrategia para almacenar el conocimiento (repetir, guiar, representar, actuar..), el conocimiento procedimental utiliza estrategias para practicar el conocimiento (reportar, ensayo mental, resolución de problemas).

Para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, se requiere que el profesor de química debe:

1. Seleccionar información relevante para preparar sus actividades de clase, con situaciones problematizadoras...etcétera.
2. Dar una organización que sea coherente al tema o clase.
3. Integrarla con los conocimientos previos.

Las actividades del estudiante también son mentales; por lo tanto, el desarrollo de los planes de clase tienen actividades donde los estudiantes pueden: participar, organizar, observar, relacionar, criticar, preguntar, analizar, identificar, contestar, interpretar, interactuar, aplicar, etcétera. Tener un nivel en el desarrollo de sus capacidades para alcanzar los objetivos del programa de química (MAURI, Teresa en COLL. C. 1995:73).

Retomando lo de Vigotsky para hacer significativos los conocimientos, el estudiante necesita ayuda en el proceso, ya sea por medio del profesor de química (relación experto-novato) o por sus compañeros (ayuda entre iguales), con el fin de crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas. Contiene información que apoya a la planificación de las actividades del plan de clase y ofrece información sobre la Intervención Pedagógica o ayuda ajustada.

En la planeación estratégica se deben relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos, presentando situaciones de aprendizaje que requieran un esfuerzo cognitivo a la construcción significativa del posible conocimiento. La enseñanza debe apuntar a lo que no sabe el estudiante y lo que no conoce o domina.

Para planificar la ayuda se propone tener en cuenta: un grupo o individuo de estudiantes, el espacio físico de la clase (salón, laboratorio), carga horaria, organización y estructura de la clase, material, técnicas utilizadas, secuencia de

contenidos, elección de actividades, temas, objetivos de operación, aprendizaje a lograr etcétera (ONRUBIA, J. En COLL, Cesar. 1995:84).

Al elegir una actividad es necesario que el estudiante tome decisiones razonables, tener un papel activo, interactuar con su realidad, relacionar el contenido nuevo con lo que conoce, analizar ideas o sucesos aceptados por la sociedad, estar en posición de crítica o éxito, aplicar y dominar reglas significativas de la disciplina, planificar con sus compañeros y participar en su desarrollo comparando los resultados obtenidos.

## **5.2. ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

La Intervención Pedagógica se entiende como el conjunto de acciones que realiza el profesor para propiciar la construcción del conocimiento del estudiante, también, como un plan de trabajo en el que toma en cuenta los elementos contextuados del Modelo Educativo, el marco referencial del programa de Química I, los fundamentos sobre las teorías del constructivismo y las características de los estudiantes.

Para desarrollar la propuesta metodológica sobre las estrategias de Intervención Pedagógica, se proponen los siguientes lineamientos que a continuación se describen en cada uno de los apartados:

La justificación del porque el estudio en la asignatura de Química I unidad III, la estructura de la planeación sobre el marco contextual y los planes de clase.

### **5.2.1. LA NECESIDAD DE INVESTIGAR SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

Para cuestionar sobre la asignatura que se aborda en la propuesta de Química I y delimitar el objeto de estudio se toman como referencia las opiniones de los profesores durante la entrevista desarrollada en el estudio exploratorio. Consideran que las tres unidades del programa de Química I son de prioridad de atención, pero la de mayor necesidad es la unidad III con los temas de mezcla, compuesto y elemento, porque son la base en la construcción de todo conocimiento químico.

Los estudiantes de primer semestre cuestionan (Registro de resultados del cuestionario) que los temas más difíciles en la asignatura de Química I son: problemas de conversión de unidades (unidad I), problemas de las leyes de los gases al despejar las fórmulas de matemáticas (unidad II), tabla periódica, número de oxidación, fórmulas químicas, problemas de disoluciones (unidad III).

Sin embargo, los profesores cuestionan que los temas de conversión de unidades son conocimientos de física, el despeje en las fórmulas para solución de problemas de los gases es de matemáticas, el problema mas importante desde el punto de vista químico es la unidad III sobre el estudio de mezcla, compuesto y elemento.

Los temas de la unidad III aparentemente se ven fáciles pero el problema se descubre en los resultados de los exámenes y, cuando los estudiantes están cursando el segundo y tercer semestre llevando Química II y Química III, donde los conocimientos de Química I tienen la función de ser conocimientos previos o estructura cognoscitiva que se integra a los conocimientos nuevos de Química II o Química III en búsqueda de un aprendizaje significativo (Ausubel).

El problema de la enseñanza de la química se ubica en una situación problemática y en una red dinámica de problemas (SÁNCHEZ, P. Ricardo. 1993:70), porque los estudiantes de cuarto, quinto y sexto semestre de la capacitación de laboratorista químico consideran que existe una estructura cognoscitiva de bajo nivel de conocimientos para los estudios posteriores, como también para presentar el examen de admisión a nivel superior (registro de calificaciones de los egresados del Colegio de Bachilleres en la Facultad de Química de la UNAM).

Por lo tanto, se delimita el objeto de estudio en la búsqueda de como enseñar los conocimientos de Química I, unidad III (mezcla, compuesto y elemento), bajo la postura del constructivismo, corrigiendo la enseñanza tradicional.

El constructivismo es una postura teórica que rompe el enigma de la enseñanza tradicional y resuelve a través de la revolución científica que se impone en un cambio, a un nuevo paradigma en lo educativo (KUHN, Tomas. S. 1986: 68-79). La teoría constructivista presenta la concepción cognitiva que se integra considerando diferentes teorías como: Ausubel, Piaget, Vigotsky y teoría del procesamiento humano de información.

Estas teorías contrastan la concepción conductista, tienden a un significado de los hechos en torno a su vida cotidiana del estudiante, utiliza todos los elementos que tenemos a nuestra disposición y se aprende de lo que ya conoce.

Otro motivo del porque la teoría del constructivismo, se sustenta en las opiniones vertidas de los participantes del 1º Congreso Nacional de Nivel Medio Superior de Educación Química en Mor., Michoacán, 1994. La representante de España menciona que en su país se habla en lo educativo del constructivismo en los niveles de primaria hasta el posgrado, el representante de Italia cuestiona que el constructivismo está de moda en Europa. En México los participantes de la UNAM de nivel medio superior mencionan que se están cambiando los programas de

estudio desde la perspectiva constructivista en la preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades.

El Colegio de Bachilleres en la práctica educativa en los procesos pedagógicos de enseñanza y de aprendizaje se fundamenta a través del marco epistemológico constructivista con las aportaciones de Piaget, Ausubel, Vigotsky y lo del procesamiento humano de información.

Tomando como referencia lo anterior, la propuesta se desarrolla sobre la asignatura de Química I unidad III (mezcla, compuesto y elemento), bajo la perspectiva constructivista.

### **5.2.2. ELABORACIÓN SOBRE LA PLANEACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA I UNIDAD III A PARTIR DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA**

La planeación de la enseñanza se elabora a través del esquema sobre la estructura del marco contextual y los planes de clase, la estructura del marco contextual se desglosa con la introducción al programa de la asignatura de Química I, análisis conceptual de la unidad III y el mapa conceptual de la misma.

Los planes de clase se contemplan en el apartado 5.3, a continuación se cuestionan los elementos del marco contextual.

# MARCO CONTEXTUAL

## INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA DE QUÍMICA I

En este siglo el avance sobre el desarrollo de la química se fundamenta en los cambios teóricos y técnicos de la física e ingeniería, se ha modificado el proceso de enseñanza y aprendizaje que sustituye el enfoque de la química descriptiva por el enfoque teórico de los principios fisicoquímicos que explican los sistemas (GARRITZ, Y. CHAMIZO. 1988:3-17).

Los programas vigentes de química del Colegio de Bachilleres están estructurados con base en los contenidos de principios fisicoquímicos, los contenidos como la estructura atómica, enlace químico, cinética química, termodinámica y equilibrio químico son la base de los programas. La metodología de la enseñanza se fundamenta por lo teórico de dichos contenidos. Sin embargo, las estadísticas académicas de los estudiantes resultan que ellos no logran comprender los principios fisicoquímicos, por ser abstractos y complejos. Esto es observado en profesores y expertos de la disciplina y, sobre algunas aportaciones de otras áreas de conocimiento, en particular de la psicología cognitiva. Así, se han propuesto metodologías para tener mayor vinculación entre lo descriptivo y lo básico conceptual de los principios fisicoquímicos, relacionando la química y los problemas en el ambiente cotidiano de los estudiantes.

El Colegio de Bachilleres ha considerado en el programa vigente de la asignatura de Química I el enfoque con las dos tendencias e indica su ubicación, la intención con su objetivo, el propósito y enfoque tanto disciplinario como didáctico.

La ubicación de la materia de química pertenece al campo de conocimiento de Ciencias Naturales, integrado por física, biología, geografía, física moderna y Seminario de Problemas de la Salud, cuyo propósito es que el estudiante comprenda los principios que rigen el comportamiento de la materia-energía.

La asignatura de Química I se relaciona de manera interdisciplinaria con las demás asignaturas del primer semestre: Matemáticas I, Física I, Introducción a las Ciencias Sociales I, Métodos de Investigación I, Taller de Lectura y Redacción I y Lengua Adicional al Español I, con lo cual se espera que los estudiantes desarrollen los conocimientos y habilidades lógico-metodológicas que los ayuden a plantear problemas de investigación, así como utilizar la metodología científica. Para ello se requiere que el estudiante identifique los elementos que intervienen en el proceso de construcción del conocimiento a partir del conocimiento cotidiano y científico, qué

métodos se utilizan para arribar a un conocimiento comprobable y orientarlo en la labor de la investigación científica con el rigor lógico necesario.

La intención de la materia de química en el Colegio de Bachilleres es: Proporcionar al estudiante una cultura química básica, a partir del conocimiento de las propiedades, estructura y comportamiento de la materia, para que sea capaz de interpretar la naturaleza, aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones concretas de su entorno ecológico y social, así como acceder a conocimientos más complejos o especializados. Esta intención establece los propósitos educativos más generales que persigue la Institución con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, es importante recalcar lo referente a cultura química básica; esto es, dotar al estudiante de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores propios de la disciplina que le permitan reconocer, explicar y transformar su entorno natural.

En particular, el propósito de la Química I es que el estudiante caracterice la materia a partir de sus propiedades y explique los cambios en sus manifestaciones más concretas, con el fin de que se desarrolle interés por los fenómenos naturales y puedan acceder por conocimientos más complejos.

El enfoque contempla dos aspectos: disciplinario y didácticos. El primero, selecciona, organiza, estructura y dosifica los contenidos de la materia de Química. Además, elimina la división de la química en orgánica e inorgánica porque las dos responden al mismo fenómeno electrónico, el propósito de la química en el Colegio no pretende especializar a los estudiantes; organiza los contenidos de tal manera que el objeto de estudio de la química (materia, energía y cambio) se presente al estudiante desde lo macroscópico y hasta lo microscópico y de éste a lo macroscópico para recorrer la disciplina de acuerdo con su desarrollo psicológico (del pensamiento concreto a lo abstracto), equilibra el enfoque descriptivo y los principios básicos de la química, incorpora como contenido el desarrollo histórico de la química, establece la relación de la química con la vida cotidiana del estudiante, abordar la actividad experimental no sólo para demostrar teorías y conceptos, sino también para desarrollar y construir nuevos conceptos y realizar actividades experimentales en el salón de clase o en casa con material de bajo costo y fácil acceso.

Didácticamente, el Modelo Educativo del Colegio contempla una metodología con cinco componentes de la práctica educativa: problematización, organización lógica e instrumental, incorporación de la información, aplicación y consolidación. La problematización expone situaciones o teorías al estudiante de manera que éste busque la explicación de un fenómeno con base en sus conocimientos. La asignatura de Química I propone problematizar al estudiante cognoscitivamente en situaciones que requieren del manejo de los diferentes tipos de conocimiento, y la importancia del uso de una metodología del conocimiento científico, para que se percate de sus

alcances y limitaciones en el conocimiento a fin de problematizar el proceso de construcción de su aprendizaje.

La organización lógica e instrumental muestra al estudiante la necesidad de utilizar un método para el proceso de construcción del conocimiento de la química, lo cual le permitirá organizar sus conocimientos de los fenómenos y sistemas químicos y reconocer los diversos modos de la química para acercarse a su objeto de estudio. La incorporación de información tiene como propósito que el estudiante, a partir de la necesidad de explicar los fenómenos y sistemas químicos, adquiera información conceptual o procedimental para explicar satisfactoriamente el objeto de estudio.

La aplicación establece que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos, transfiriéndolos a su vida cotidiana y escolar; es decir, que los fenómenos y sistemas químicos que lo rodean los explique a partir del nuevo conocimiento; la consolidación plantea al estudiante situaciones (fenómenos y sistemas químicos) en las cuales no sólo aplique sus conocimientos, sino, que de ser posible, los transforme; es decir, que el nuevo conocimiento lo adquiera y aplique a pesar de encontrarse en diferentes lugares y momentos.

Las modalidades de evaluación es el vehículo que traduce los objetivos curriculares en ejecuciones concretas y demostrables que el estudiante debe ser capaz de realizar. Los profesores de manera individual o en acuerdo de academia, deben establecer los aspectos por evaluar en la calificación final, entre los cuales se encuentran los siguientes: reporte de la actividad experimental, productos obtenidos en clase, tareas y exámenes. Las modalidades de evaluación consideradas, son tres: diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica explora el nivel de dominio de los conocimientos necesarios para lograr los aprendizajes propuestos en los programas de la asignatura de química. Dichos conocimientos, en el caso de la primera unidad, son las habilidades lingüísticas: leer, escribir y el razonamiento matemático. El resultado de esta evaluación permitirá al profesor reajustar la estrategia original con el fin de adecuar al nivel del dominio los conocimientos previos identificados en el estudiante si es necesario.

La evaluación formativa es un indicador de aprendizaje que van logrando los estudiantes de los contenidos propuestos en el programa de Química I, estos indicadores, en el caso de la materia de química, son los productos de las actividades realizadas en cada clase, como son los resúmenes, cuestionarios, ejercicios, reportes de actividades experimentales, etcétera. Así, esta modalidad permite al profesor realizar los ajustes pertinentes a la estrategia a fin de alcanzar los objetivos señalados en el programa de la asignatura de Química I; la evaluación ayuda al profesor a valorar el logro de los objetivos por unidad y en su caso la acreditación o no de la unidad III o curso de Química I.

La estrategia de Intervención Pedagógica de Química I está estructurada, de acuerdo con el programa de asignatura, por tres unidades:

- I. Características de la química.
- II. Estados de agregación de la materia.
- III. Mezcla, compuesto y elemento.

En la primera unidad se presenta un panorama general de la química, se revisan las características (leguaje, método y carácter cuantitativo), objeto de estudio (materia, energía y cambio) y el Sistema Internacional de las Unidades.

La segunda unidad (estados de agregación de la materia) reconoce las características de los estados de agregación, identificados en la primera unidad, explicar los estados de agregación a través del modelo cinético-molecular y utilizar el petróleo como un ejemplo de mezcla que presenta los tres estados de agregación.

La tercera unidad presenta la clasificación y características de la materia (mezclas, compuestos y elementos), los cuales se desarrollan en los siguientes temas y subtemas

### **UNIDAD III: MEZCLAS, COMPUESTOS Y ELEMENTOS**

- 3.3. Características de las mezclas.
  - 3.3.1. Disoluciones, coloides y suspensiones.
  - 3.3.2. Concentración de soluto en disoluciones.
- 3.2. Separación de mezclas.
  - 3.2.1. Sustancias puras: compuestos y elementos.
  - 3.2.2. Elemento como unidad fundamental.
- 3.3. Propiedades de los elementos.
  - 3.3.1. Clasificación de los elementos.
  - 3.3.2. Símbolo de los elementos y nomenclatura.
  - 3.3.3. Diferencia entre metales y no metales.

La carga horaria es: unidad I (24 horas), unidad II (22 horas) y unidad III (20 horas). El trabajo de investigación propone también 20 horas para la unidad III con diez sesiones y cada sesión se desarrolla en dos horas. Por consiguiente, es congruente con el programa de estudio.

## INTRODUCCIÓN A LA UNIDAD III DE QUÍMICA I

El desarrollo de la propuesta se delimita a la unidad III de Química I, aplicando la Estrategia de Intervención Pedagógica, relaciona el concepto de mezclas y sustancia puras (elemento y compuesto), lo que permite describir los distintos tipos de dispersiones, destacar sus características en las cuales se fundamentan los distintos métodos de separación de mezclas que permiten diferenciar las mezclas de compuestos y elementos.

El programa de Química I está integrado en tres unidades, el objetivo de la unidad III es que “el estudiante reconstruirá el concepto de elementos y su clasificación, a partir de problemas donde caracterice mezclas y sustancias puras, así como el conocimiento de la evolución del concepto de elemento; para que obtenga una explicación de la estructura de la materia”.

Para lograr lo anterior, se describe el análisis conceptual de la unidad III, el mapa conceptual de ésta se representa por una gráfica de términos conceptuales, el esquema de la estrategia de Intervención Pedagógica para cada sesión de clase por medio de un diagrama de flujo. Las estrategias necesarias que se siguen en el plan de clase de cada sesión para el desarrollo de la unidad, el glosario de anexo con sus documentos correspondientes y bibliografía.

## ANÁLISIS CONCEPTUAL DE QUÍMICA I UNIDAD III

Todo lo que nos rodea es materia y se clasifica en mezclas y sustancias puras, las mezclas forman sistemas dispersos y cuando son uniformes a simple vista se les llama homogéneas, si presentan dos o más fases y no son uniformes son heterogéneas. De acuerdo al tamaño de partículas las dispersiones se clasifican en suspensiones, coloides y disoluciones.

Las disoluciones como la limonada o agua del mar son mezclas homogéneas que contienen los compuestos de soluto y disolvente, de soluto (fase dispersa) se encuentran en menor cantidad y el disolvente (fase dispersora) está en mayor cantidad; la concentración de la disolución es el peso, volumen o número de moles de soluto presentes en una determinada cantidad de disolvente y se expresa para determinar los porcentajes de masa, volumen y la concentración en términos de molaridad.

Los coloides son mezclas que constan de una fase dispersa que es insoluble en la fase dispersora, el tamaño de las partículas es intermedio entre las disoluciones y las suspensiones. Las suspensiones son mezclas heterogéneas donde se aprecia fácilmente la separación de la fase, están formadas de una fase dispersa insoluble en la fase dispersante.

Las sustancias puras son los elementos y los compuestos, los elementos son la mínima cantidad de sustancias que no se puede descomponer en otra más simple y los compuestos son las sustancias formadas por dos o más elementos que no se pueden separar por métodos físicos. Los elementos fueron descubriéndose poco a poco y conforme aparecieron se fueron ordenando; aparece un personaje que destaca sobre otros por sus aportaciones en la clasificación de los elementos, este fue Dimitri Ivanovich Mendeleiev.

Las aportaciones de Mendeleiev fueron de importancia al igual que los de otros personajes, ya que en función de ellos se estructura la Tabla Periódica actual, en ella se representan los elementos por medio de símbolos y de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas los elementos se clasifican en metales y no metales.

La mayoría de los metales son sólidos, buenos conductores de la corriente eléctrica y calorífica, son dúctiles y maleables, presentan un punto de fusión y ebullición alto y son fáciles para experimentar la oxidación. Los no metales tienen propiedades opuestas a los metales, algunos son sólidos, otros líquidos y otros gaseosos, no son dúctiles ni maleables, no presentan brillo metálico con excepción del Iodo, en general malos conductores de la corriente eléctrica y calorífica, se caracterizan por ser agentes oxidantes porque se reducen.

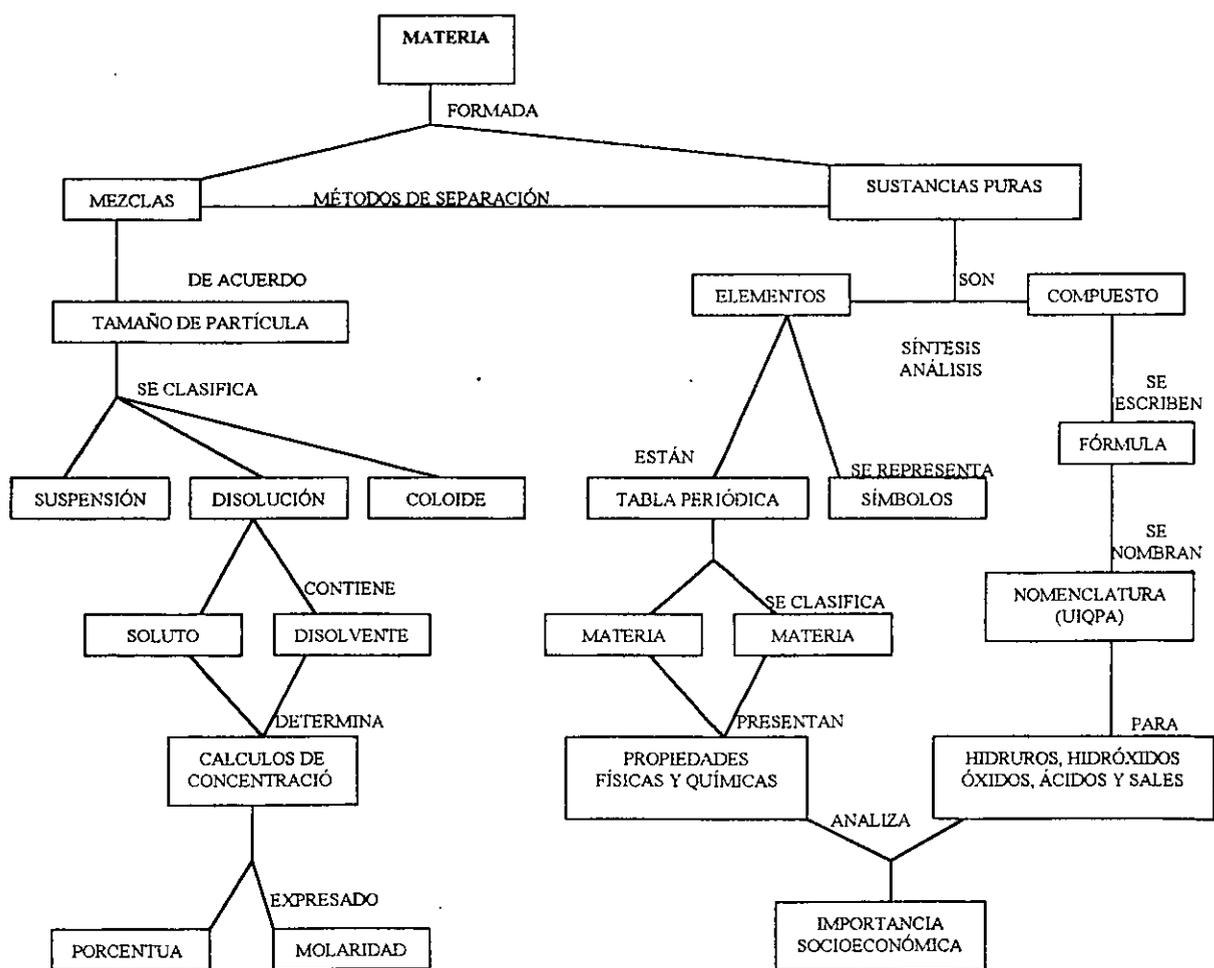
Para transformar de elementos a compuestos, se aplica el método químico de síntesis y la transformación del compuesto a elementos, el método de análisis. Los compuestos se escriben por medio de fórmulas y para identificar las fórmulas se propone que se aplique la nomenclatura considerada como el conjunto de reglas que se emiten para dar nombre y clasificación a los compuestos de una misma especie (SOLIS, C. Hugo. 1994:2), como las familias de: hidruro, hidróxidos, óxidos, ácidos (binarios y oxiácidos) y sales (binarias y oxisales) bajo el sistema de UIQPA (Unión Internacional de Química pura Aplicada) y Ginebra, porque son conocimientos necesarios para estudios posteriores.

Finalmente, se integran los conceptos de elemento y compuesto para dar un contexto general sobre su importancia socioeconómica en la vida cotidiana. Así, el análisis conceptual explica los conceptos fundamentales del tema, el lenguaje, la evolución de los conceptos en el marco del enfoque e intención del programa de la asignatura de Química I y, así poder desarrollar estrategias de enseñanza y de aprendizaje en los temas correspondientes a la unidad III.

A continuación se representa el esquema del mapa conceptual, por medio de una gráfica de relaciones conceptuales estructuradas que permiten reproducir globalmente una estructura conceptual de la Unidad III de Química I, el mapa conceptual es un material didáctico para el profesor y una estrategia de aprendizaje para los estudiantes.

### ESQUEMA No 3

## MAPA CONCEPTUAL DE QUÍMICA I UNIDAD III (MEZCLA, COMPUESTO Y ELEMENTO)



### 5.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CLASE EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA I UNIDAD III

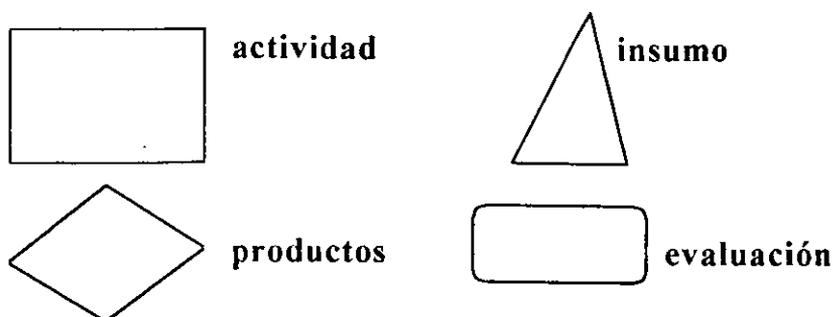
La estructura del plan de clase se desarrolla a partir de los formatos que se proponen en el apartado 5.1.3. al tomar como base el programa de estudio de la asignatura de Química I y en especial los temas correspondientes a la unidad III.

#### 5.3.1. ELABORACIÓN DE LOS FORMATOS EN LOS PLANES DE CLASE DE QUÍMICA I UNIDAD III (MEZCLA, COMPUESTO Y ELEMENTO)

Para cada sesión, se elabora un plan de clase, el cual contiene cuatro elementos: datos de identificación, actividades de enseñanza y aprendizaje, elementos estratégicos y notas del profesor. Los datos de identificación presentan el título del tema, el objetivo del tema y subtema (escritos textualmente al programa), los aprendizajes a lograr y los conocimientos previos son escritos bajo interpretación del profesor de química y los objetivos del subtema del programa de estudios.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje corresponden a la fase instruccional que comprende la fase de apertura, fase de desarrollo y la fase de cierre; cada actividad presenta el número y nombre de la actividad, tiempo destinado y descripción de la actividad. En los elementos estratégicos se escribe la técnica, material adecuado para la actividad y algunas recomendaciones si es necesario; las notas del profesor contienen un espacio o se anexa una hoja en blanco donde el profesor de química al aplicar la propuesta anote los errores y/o modificaciones que crea pertinentes.

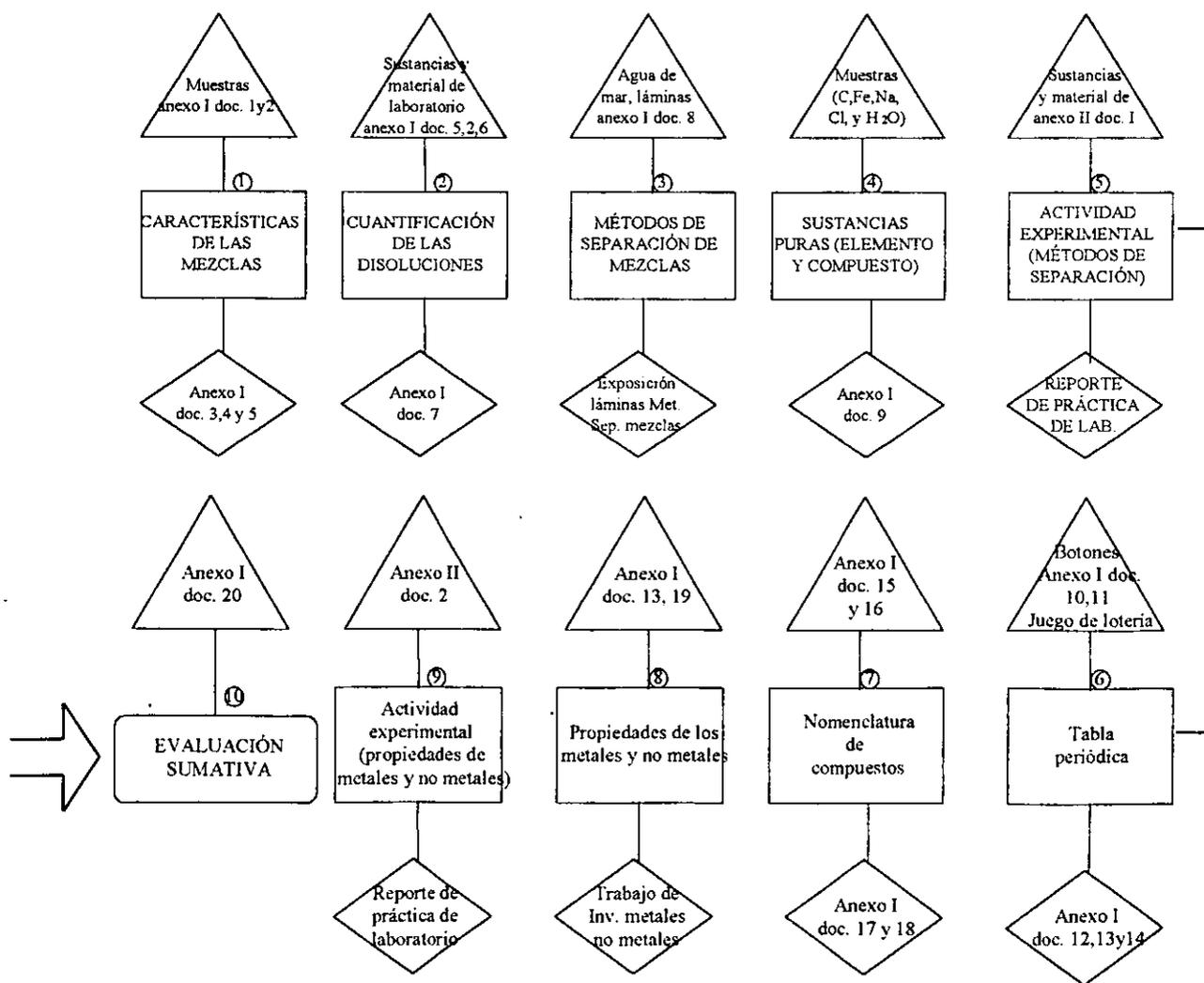
Ahora bien, la unidad III de Química I tiene tres temas; éstos se desplazan en sesiones con base en los subtemas, cada sesión tiene un tiempo de 120 minutos que es congruente con el tiempo por sesión para la materia de química en el Colegio de Bachilleres. Las sesiones se representan por un esquema que es la representación gráfica del proceso de enseñanza y aprendizaje, considera las actividades a desarrollar, los insumos o apoyos necesarios, el producto esperado de la sesión que realizan los estudiantes y la evaluación. Estos se representan por las siguientes figuras.



A continuación se presenta la propuesta sobre el esquema del proceso de enseñanza y aprendizaje; después, el plan de clase de cada sesión de Química I, unidad III.

### ESQUEMA No. 4

#### ESQUEMA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE PARA: QUÍMICA I UNIDAD III



# PLAN DE CLASE

## QUÍMICA I. UNIDAD III

| NÚMERO DE SESIÓN | TÍTULO (TEMAS)  |
|------------------|---|
| 1.....           | Características de las mezclas                                      |
| 2.....           | Cuantificación de las disoluciones                                  |
| 3.....           | Métodos de separación de mezclas                                    |
| 4.....           | Sustancias puras: elemento y compuesto                              |
| 5.....           | Actividad Experimental No. 1. “Métodos de Separación de Mezclas”    |
| 6.....           | Tabla Periódica   |
| 7.....           | Nomenclatura de los compuestos                                      |
| 8.....           | Propiedades de los metales y no metales                             |
| 9.....           | Actividad Experimental No. 2. “propiedades de metales y no metales” |
| 10.....          | Evaluación sumativa   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>TEMA: CARÁCTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS</b>   |  | <b>SESIÓN: 1</b>   |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA 3.1.</b> El estudiante caracterizará las mezclas y conocerá las propiedades fundamentales de los sistemas dispersos mediante problemáticas donde se identifiquen sus componentes y se cuantifiquen sus proporciones, para identificar las mezclas como la manifestación más común de la materia y que son susceptibles de reparación.  |  |  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA 3.1.1.</b> Identificar las características de las disoluciones, los coloides y las suspensiones a través de los criterios de tamaño de partículas; las características de las fases dispersas y dispersoras, para fundamentar los principios de su separación.  |  |  |
| <b>APRENDIZAJE A LOGRAR:</b>  |  | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caracterizar las mezclas.</li> <li>■ Diferenciar en una mezcla la fase Dispersa y dispersora.</li> <li>■ Identificar a los sistemas dispersos.</li> <li>■ Clasificar a las mezclas a partir del Tamaño de partículas.</li> <li>■ Identificar las características de las Disoluciones, los coloides y suspensiones con Ejemplos de uso cotidiano.</li> </ul>                                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocer el concepto de materia.</li> <li>-Conocer el concepto de mezcla.</li> <li>-Diferencia entre una mezcla Homogénea y una heterogénea.</li> </ul> |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |  |  |
| <b>FASE DE APERTURA</b>   |  |  |
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>   |  | <b>TÉCNICA:</b> Expositiva   |
| <b>TIEMPO 5/5</b>   |  | <b>MATERIAL :</b> Pizarrón y gis   |
| Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.   |  | <b>RECOMENDACIONES:</b>  |
| <b>Orden del día:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la tarea.</li> <li>2. Repaso de conocimientos previos.</li> <li>3. Problematización a partir de las muestras de uso cotidiano.</li> <li>4. Características de las disoluciones, coloides y suspensiones.</li> <li>5. Discusión.</li> <li>6. Experimento del efecto de Tyndall.</li> <li>7. Recapitulación.</li> <li>8. Actividad extraclase.</li> </ol> |  | Escribir en la parte superior de lado derecho del Pizarrón el orden del día.   |
|   |  |  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>1. REVISIÓN DE LA TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/15</b></span></p> <p>Pasar entre las filas, revisar la tarea y anotar a los estudiantes que cumplieron con ella, con las muestras de uso cotidiano que llevaron de su casa. La tarea es investigar y recordar los conceptos de mezcla, mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Esta tarea se dejó desde la clase anterior.</p> | <p><b>TÉCNICA:</b> Individual<br/> <b>MATERIAL:</b> Lista de asistencia, cuaderno de notas y las cinco muestras son:<br/> Frasco 1<br/> Suspensión medicinal<br/> Frasco 2<br/> Agua + sal<br/> Frasco 3<br/> Agua de tamarindo<br/> Frasco 4<br/> Gelatina líquida<br/> Frasco 5<br/> Alcohol y agua<br/> <b>RECOMENDACIONES:</b><br/> motivar a los estudiantes para trabajar extraclase.</p> |
| <p><b>2. REPASO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/20</b></span></p> <p>Colocar en el centro de la mesa los frascos con las muestras y solicitar el concepto de mezcla, mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Además, reafirmar con ejemplos de uso cotidiano, principalmente con las mezclas que llevaron de la casa y aclarar dudas si es necesario.</p>             | <p><b>TÉCNICAS:</b> Lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Cinco frascos con muestras de uso cotidiano.</p> <p><b>RECOMENDACIONES.</b></p> <p>Indicar una clase antes el material que llevarán para esta sesión y repasar estos conocimientos previos.</p>  |

**FASE DE DESARROLLO**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>3. PROBLEMATIZACIÓN A PARTIR DE LAS MUESTRAS DE USO COTIDIANO</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/30</b></span></p> <p>Solicitar que observen las muestras de uso cotidiano que están en la mesa y problematizar a través del cuestionario del anexo I, documento 1, para motivar sobre la importancia de identificar las mezclas y el estudio de la clasificación de las mezclas a partir del tamaño de partículas.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Interrogatorio Dirigido.<br/> <b>MATERIAL:</b> Cinco frascos con muestras de mezclas de uso cotidiano y anexo I, Documento I.<br/> <b>RECOMENDACIONES:</b><br/> Indicar que pongan las muestras en su mesa.</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| <p><b>4. CARACTERÍSTICAS DE LAS DISOLUCIONES, COLOIDES Y SUSPENSIONES</b></p> <p><b>TIEMPO: 30/60</b></p> <p>Formar equipos de dos alumnos, proporcionar la lectura de disoluciones, coloides y suspensiones, aplicar las estrategias de comprensión de lectura, como subrayar los términos de disolución, coloide y suspensión, sus conceptos y sus características. Al final que elaboren un resumen.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Binas</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Marcador o plumón, anexo I, documento. 2</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b></p> <p>Cada estudiante tiene su lectura, observar que trabajen y comenten entre su compañero de equipo.</p>  |
| <p><b>5. DISCUSIÓN</b></p> <p><b>TIEMPO: 25/85</b></p> <p>Coordinar los equipos para intercambiar experiencias en el plenario sobre el concepto y las características de suspensiones, coloides y disoluciones. Después, proporcionar el anexo I, documento 3, para que lo llenen y así reafirmar las características de las mezclas.</p>   | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Plenario</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Gis, pizarrón y anexo I, documento 3.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b></p> <p>Solicitar que un alumno escriba en el pizarrón el cuadro para que lo llene coordinado por el grupo.</p>   |
| <p><b>6. EXPERIMENTO DEL EFECTO DE TYNDALL</b></p> <p><b>TIEMPO: 15/100</b></p> <p>Explicar el experimento del efecto de Tyndall y aplicarlo a las cinco muestras de uso cotidiano de uno de los equipos en forma demostrativa, y clasificarlas en suspensiones, coloides y disoluciones. Además, escribir en el pizarrón los resultados.</p>   | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Expositiva y experimental.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Lámpara, muestras de uso cotidiano y una caja de Tyndall (elaborada por un alumno).</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b></p> <p>El profesor explica como elaborar la caja de Tyndall dos sesiones antes, y un alumno la elabora para utilizarla en el experimento</p> |

## FASE DE CIERRE

|                                       |                              |   |
|---------------------------------------|------------------------------|---|
| <p><b>7. RECAPITULACIÓN</b></p>       | <p><b>TIEMPO: 15/115</b></p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u> Individual</b></p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b></p> <p>Anexo I, documento 4</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>El profesor induce a que apliquen el conocimiento.</p>   |
| <p><b>8. ACTIVIDAD EXTRACLASE</b></p> | <p><b>TIEMPO 5/120</b></p>   | <p><b><u>TÉCNICAS:</u> Expositiva</b></p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b></p> <p>Pizarrón, gis y anexo I, documento 5.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Indicar que lleven la tabla periódica para las sesiones siguientes y que busquen la masa atómica de los elementos en la tabla para resolver la tarea.</p> |

|   |   |                  |
|---|---|------------------|
| <b>TEMA: CUANTIFICACIÓN DE LAS DISOLUCIONES</b>   |   | <b>SESIÓN: 2</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA: 3.1.</b>  |   |                  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 3.1.2.</b><br>Determinar y cuantificar la concentración de soluto en una disolución, mediante actividades relativas por la expresión de concentraciones molares y porcentuales, para establecer la relación cuantitativa de los componentes de una mezcla y utilizarla en cálculos químicos.   |   |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>   |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el concepto de disolución.</li> <li>■ Identificar a los componentes de una disolución (soluto y disolvente).</li> <li>■ Reconocer a la disolución diluida, concentrada, saturada y sobresaturada.</li> <li>■ Cuantificar la concentración de una disolución.</li> <li>■ Resolver problemas de concentración porcentual y molar (M).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el concepto de mezcla</li> <li>■ Diferenciar a las suspensiones, coloides y disoluciones.</li> <li>■ Reconocer el concepto de masa atómica, masa molar y mol.</li> <li>■ Resolver operaciones básicas o despejes.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |   |                  |

**FASE APERTURA**

|   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>   | <b>TIEMPO 5/5</b> | <b>TÉCNICAS:</b> Expositiva   |
| <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <p>Orden del día:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la tarea.</li> <li>2. Retroalimentación.</li> <li>3. Problematización (experimento de cátedra).</li> <li>4. Disolución y su clasificación.</li> <li>5. Cuantificación de la disolución.</li> <li>6. Resolución de problema.</li> <li>7. Recapitulación.</li> <li>8. Actividad extraclase.</li> </ol> |                   | <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Pizarrón y gis</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Escribir el orden del día en el pizarrón.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 10/15</b></span></p> <p>Recorrer entre las filas y anotar en la lista los alumnos que cumplieron con la tarea sobre la resolución del documento 5, los conceptos de masa molar y mol, y los ejercicios sobre calcular la masa molar de las sustancias.</p>  | <p><b>TÉCNICA:</b> Individual<br/> <b>MATERIAL:</b> Lista de asistencia y cuaderno de notas.<br/> <b>RECOMENDACIONES:</b> Recordar que las tareas se toman en cuenta en la calificación.</p>          |
| <p><b>2. RETROALIMENTACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 10/25</b></span></p> <p>Repasar los conocimientos anteriores a través de la tarea del documento 5, realizar un repaso sobre los conceptos de masa molar y mol, verificar los cálculos de masa molar de los ejercicios de tarea, aclarar dudas y si es posible resolver otros ejemplos de cálculo de masa molar.</p> | <p><b>TECNICAS:</b> Lluvia de ideas<br/> <b>MATERIAL:</b> Pizarrón, gis y anexo I, documento 5.<br/> <b>RECOMENDACIONES:</b> Si es necesario recordar que los conceptos se vieron en la unidad I.</p> |

### FASE DE DESARROLLO

|   |  |
|---|--|
| <p><b>3. PROBLEMATIZACIÓN.</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/35</b></span><br/> <b>(EXPERIMENTOS DE CÁTEDRA)</b></p> <p>Realizar dos experimentos en forma demostrativa: el frasco de vidrio es el experimento <u>a</u> y el matraz aforado el experimento <u>b</u>.</p> <p>a) Al frasco de vidrio adicionar 5g de NaCl con 92 ml de agua y agitar. Después preguntar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Qué tipo de dispersión o mezcla se formó?</li> <li>■ ¿Qué es una disolución?</li> <li>■ ¿Qué tipo de componentes es la sal de cocina y el agua en la disolución?</li> <li>■ ¿Qué composición porcentual de cloruro de sodio se encuentran en la muestra?</li> </ul> <p>b) Colocar 2g NaCl en el matraz aforado de 100 mL y adicionar agua destilada hasta el aforo, tapar y agitar.<br/> ¿Cuál es la molaridad de la disolución?</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Demostrativa.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Material de laboratorio para los experimentos y además, las sustancias.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> El profesor lleva al salón de clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un matraz aforado de 100 mL.</li> <li>■ Una probeta.</li> <li>■ Un frasco de vidrio.</li> <li>■ Agua destilada.</li> <li>■ 5g NaCl (pesado).</li> <li>■ 10g NaCl (pesado).</li> <li>■ Etiqueta.</li> <li>■ 1 agitador.</li> </ul> |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>4. DISOLUCIÓN Y SU CLASIFICACIÓN</b> TIEMPO: 10/45</p> <p>Solicitar que llenen el cuadro del mapa conceptual (documento 6) por medio de la lectura anterior sobre disoluciones, después en plenaria escribirlo en el pizarrón y reafirmar los conceptos de disolución, soluto, disolvente, disolución diluida, concentrada, saturada y sobresaturada.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Individual y lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Anexo I, Documento 2 y 6.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b><br/>Recordar que los conceptos si vieron en la sesión anterior.</p>   |
| <p><b>5. CUANTIFICACIÓN DE LAS DISOLUCIONES</b> TIEMPO: 10/55</p> <p>Analizar la importancia de cuantificar las disoluciones, por ejemplo, sobre la concentración de un antibiótico en el diagnóstico de un enfermo y explicar los conceptos de concentración porcentual y de molaridad, escribir su modelo matemático de cada uno.</p> <p style="text-align: center;"> <u>Concentración porcentual (%)</u>                      <u>Molaridad (M)</u> </p> <p style="text-align: center;"> <math display="block">\% \text{ soluto} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad total}} 100\%</math> </p> <p style="text-align: center;"> <math display="block">M = \frac{m}{PM(V)}</math> </p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Exposición.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Escribir las fórmulas en un extremo del pizarrón.</p>  |
| <p><b>6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> TIEMPO: 40/95</p> <p>Modelar la resolución de los dos primeros problemas del documento 7, uno porcentual y otro de molaridad para que los alumnos identifiquen como resolverlos.</p> <p>Después, formar equipos de dos personas y coordinarlos para que resuelvan los problemas siguientes (3, 4, 5, 6 y 7). Al final diez minutos antes pasar a cinco alumnos al pizarrón para que resuelvan los problemas uno por uno.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Modelado y binas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón y gis.<br/>Anexo 1, documento 7.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Pasar entre los equipos y aclarar dudas, comprobar que estén trabajando y verificar que resuelvan bien los problemas en el pizarrón.</p> |

**FASE DE CIERRE**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>7. RECAPITULACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 20/115</b></span></p> <p>Ejercitar la resolución de otros problemas como los planteados en la problematización (experimentos de cátedra), primero determinar la composición porcentual de la disolución y segundo la molaridad de la disolución. Además, indicar que en el equipo el compañero que termine primero, le ayuda explicando a su compañero la resolución del problema.</p>   | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Binas.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Aclarar las dudas que se presenten y escribir en el pizarrón los datos de cada problema.</p>   |
| <p><b>8. ACTIVIDAD EXTRACLASE</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/120</b></span></p> <p>Dejar de tarea que resuelvan los demás ejercicios del anexo I, documento 7, e indicar la importancia que tiene el resolver los problemas, solicitar que investiguen los métodos físicos para separar los componentes de una mezcla, que ocho personas dibujen en una lámina uno de los métodos de separación de mezclas, también que preparen en un frasco de vidrio una mezcla de agua de mar (agua, arena, sal, piedra y aceite).</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Expositiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Anexo I, documento 7.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Sugerir que no copien los problemas resueltos, sino que intenten resolverlos. Recordar que la bibliografía se proporcionó desde la primera sesión de la unidad I.</p> |

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| <b>TEMA: MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS</b>   |  | <b>SESIÓN: 3</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA: 3.2.</b><br>El estudiante caracterizará las sustancias puras y establecerá la diferencia entre elemento y compuesto, mediante la solución de problemas que incluyan la separación de mezclas y la descomposición de compuestos en sus elementos: para identificarlos como la unidad fundamental de la materia.  |  |                  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA 3.2.1.</b><br>Reconocer que las mezclas están formadas por sustancias puras, mediante la separación de sus componentes, para llegar a establecer los conceptos de compuesto y elemento.   |  |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer que las mezclas están formada De sustancias puras.</li> <li>■ Reconocer algunos métodos de separación de mezclas.</li> <li>■ Identificar como separar los componentes.</li> <li>■ Identificar a los elementos y compuestos como productos de obtención en la aplicación de los métodos de separación de mezclas.</li> <li>■ Establecer los conceptos de.(compuesto y elemento).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el método de análisis.</li> <li>■ Identificar las mezclas homogéneas y heterogéneas.</li> <li>■ Identificar las suspensiones, coloides y disoluciones.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |  |                  |

**FASE APERTURA**

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>  | <b>TIEMPO 5/5</b> | <b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.   |
| <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <p>Orden del día:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la tarea.</li> <li>2. Repaso de problemas de concentración molar y porcentual.</li> <li>3. Problematización sobre el agua de mar.</li> <li>4. Métodos de separación de mezclas.</li> <li>5. Integración grupal sobre los métodos de separación de mezclas.</li> <li>6. Recapitulación.</li> <li>7. Actividad extraclase.</li> </ol> |                   | <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Escribir en el pizarrón el orden del día.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/10</b></span></p> <p>Organizar y formar equipos, pasar entre ellos para revisar la tarea de problemas de disoluciones y sobre los métodos de separación de mezclas, colocar en cada equipo uno de los alumnos que elaboró una lámina de uno de los métodos de separación de mezclas.</p>   | <p><b>TÉCNICA:</b> Individual.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Lista de asistencia y Cuaderno de notas.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Anotar a los alumnos que cumplieron con su tarea para tomarlo en cuenta en su calificación.</p>   |
| <p><b>2. REPASO DE PROBLEMAS DE CONCENTRACIÓN MOLAR Y PORCENTUAL</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 30/40</b></span></p> <p>Solicitar que en equipos intercambien sus experiencias sobre la resolución de problemas y que entre ellos se aclaren las dudas. Si es necesario explicar los problemas que no resolvieron, para consolidar el conocimiento proporcionar el juego del crucigrama y contestar las preguntas horizontales y verticales.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Corrillos.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Cuaderno de notas, pizarrón, gis y anexo 1, Documento 8.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Escribir las fórmulas de concentración en % por ciento y molaridad <u>M</u> en el pizarrón, el juego del crucigrama motiva, relaja y completa el aprendizaje alcanzado.</p> |

**FASE DE DESARROLLO**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>3. PROBLEMATIZACIÓN SOBRE EL AGUA DE MAR</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/50</b></span></p> <p>Indicar que coloquen en la mesa las muestras de agua de mar, que las observen y preguntar lo siguiente .</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo se podría purificar el agua?</li> <li>2. ¿Cómo se obtiene la sal?</li> <li>3. ¿Cómo separar el aceite?</li> <li>4. ¿Qué métodos utilizarías para separar los componentes de la mezcla?</li> </ol> <p>Así, se motiva al estudio de los métodos de separación de mezclas.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b><br/>Interrogatorio dirigido.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Un frasco de agua de mar (agua, arena, aceite, sal, piedra).</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Se provoca interés en el estudio del tema al no contestar correctamente las preguntas y motivar la sesión.</p> |
|--|---|

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| <b>4. MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS</b>   | <b>TIEMPO: 15/65</b>  | <b><u>TÉCNICAS:</u> Corrillos.</b>   |
| <p>Coordinar los equipos para que intercambien experiencias entre los compañeros del equipo sobre los métodos de separación de mezcla; en especial el método de separación del dibujo que les corresponde para que el compañero que preparó el dibujo pase a explicar en la siguiente actividad en el plenario.</p>  |                       | <b><u>MATERIAL:</u> Cuaderno de notas.</b>   |
|  |                       | <b><u>RECOMENDACIONES:</u> Verificar que intercambien sus experiencias y que el compañero que dibujó el método de separación explique al equipo.</b> |
| <b>5. INTEGRACIÓN GRUPAL SOBRE LOS MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS</b>  | <b>TIEMPO: 40/105</b> | <b><u>TÉCNICAS:</u> Plenario.</b>  |
| <p>Breve introducción sobre los métodos de separación de mezclas (recordar la aplicación del método, de síntesis y análisis), coordinar el plenario donde explica uno de los integrantes de cada equipo, el método de separación de mezclas presente en la lámina. Además, en la explicación de cada método hacer hincapié que el producto que se obtiene son sustancias puras (elementos y compuestos).</p> |                       | <b><u>MATERIAL:</u> Lámina (dibujo) del método de separación de mezclas, pizarrón y gis.</b>   |
|  |                       | <b><u>RECOMENDACIONES:</u> Indicar que peguen y dejen su lámina en el pizarrón al pasar cada equipo.</b>   |

**FASE DE CIERRE**

|  |   |                  |                   |                      |                 |                |   |
|--|---|------------------|-------------------|----------------------|-----------------|----------------|---|
| <p><b>6. RECAPITULACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/115</b></span></p> <p>Preguntar sobre los métodos de separación de mezclas, aclarar las dudas si es necesario y explicar los conceptos de elemento y compuesto.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Lámina puestas en el pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Reafirmar que se obtiene elementos y compuestos.</p> |                  |                   |                      |                 |                |   |
| <p><b>7. ACTIVIDAD EXTRA CLASE</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/120</b></span></p> <p>Solicitar que investiguen qué método utilizarían para separar los componentes de cada una de las siguientes mezclas.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. Agua + sal</td> <td style="width: 50%;">4. Agua + aceite</td> </tr> <tr> <td>2. Agua + alcohol</td> <td>5. Agua de tamarindo</td> </tr> <tr> <td>3. Agua + arena</td> <td>6. Agua de mar</td> </tr> </table> <p>Pedir por equipo para la próxima sesión una pequeña muestra de: sal común, un pedazo de carbón, un clavo y agua líquida en un frasco.</p> | 1. Agua + sal   | 4. Agua + aceite | 2. Agua + alcohol | 5. Agua de tamarindo | 3. Agua + arena | 6. Agua de mar | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Indicar que repasen los conceptos de elemento y compuesto.</p> |
| 1. Agua + sal  | 4. Agua + aceite  |                  |                   |                      |                 |                |   |
| 2. Agua + alcohol  | 5. Agua de tamarindo  |                  |                   |                      |                 |                |   |
| 3. Agua + arena  | 6. Agua de mar  |                  |                   |                      |                 |                |   |

|   |   |                  |
|---|---|------------------|
| <b>TEMA: SUSTANCIAS PURAS: ELEMENTO Y COMPUESTO</b>   |   | <b>SESIÓN: 4</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA: 3.2.</b>  |   |                  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA 3.2.2.</b><br>Reconstruir los conceptos de elemento y compuesto, caracterizar a estos últimos como sustancias puras formadas por elementos, mediante el análisis y la síntesis de compuestos, para identificar al elemento como la unidad fundamental de la materia.  |   |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS.</b>   |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer las mezclas formadas por sustancias pura.</li> <li>■ Identificar los elementos y compuestos como sustancias puras.</li> <li>■ Reconstruir el concepto de elemento y compuesto,</li> <li>■ Identificar al elemento como la unidad fundamental de la materia y como la sustancia más sencilla de la naturaleza.</li> <li>■ Reconocer a los compuestos formados por dos o más elementos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer algunas propiedades de la materia.</li> <li>■ Reconocer algunos métodos de separación</li> <li>■ Conocer al elemento y compuesto como productos que se obtienen en los métodos de separación mezclas.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |   |                  |

**FASE APERTURA**

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| <p><b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b></p> <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de tarea.</li> <li>2. Retroalimentación.</li> <li>3. Problematicación.</li> <li>4. Construcción de los conceptos de elemento y compuesto.</li> <li>5. Aplicación.</li> <li>6. Recapitulación.</li> <li>7. Actividad Extraclase.</li> </ol> | <p><b>TIEMPO 5/5</b></p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Uno de los compañeros escribe el orden del día en el pizarrón.</p> |
|---|--------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 20/25</b></span></p> <p>Solicitar que se integren en equipos y revisar la tarea sobre los métodos que aplican para separar los componentes de las muestras de uso cotidiano, los conceptos de elemento y compuesto de los materiales, verificar que cada equipo tenga los materiales siguientes: clavo, carbón, sal y agua.</p> | <p><b><u>TÉCNICA:</u></b> Individual.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Cuaderno de notas, lista de asistencia y materiales (clavo, carbón, sal y agua).</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b> Anotar en la lista a los que cumplieron con la tarea.</p> |
| <p><b>2. RETROALIMENTACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/35</b></span></p> <p>Repasar el conocimiento de los métodos de separación de mezclas a través de la tarea y aclarar dudas si es necesario.</p>  | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Lluvia de ideas.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Pizarrón y gis.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b> Promover la participación de los estudiantes.</p>  |

**FASE DE DESARROLLO**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>3. PROBLEMATIZACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 15/50</b></span></p> <p>Indicar que pongan los materiales de uso cotidiano en la mesa, analizar y contestar las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿El agua es un elemento químico?</li> <li>2. ¿El clavo se considera un compuesto o un elemento?</li> <li>3. ¿Qué método utilizarías para separar el sodio y el cloro de la sal de cocina?</li> <li>4. ¿Qué se produce al hacer reaccionar el carbono con el oxígeno?</li> </ol> <p>Motivar para interesar a estudiar el tema en la sesión.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Interrogatorio dirigido.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Material de uso cotidiano: clavo, sal, agua y carbono.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b> Si se problematiza con dos ó tres preguntas, se puede no preguntar las otras.</p> |
|---|---|

| <p><b>4. CONSTRUCCIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ELEMENTO Y COMPUESTO</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 30/80</b></span></p> <p>Formar equipos y coordinar el intercambio de experiencias entre los compañeros de equipo sobre elemento y compuesto, elaborar un cuadro para después llevarlo a plenario sobre sus características</p> <p style="text-align: center;"><b>CARACTERÍSTICAS</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Elemento</th> <th style="padding: 5px;">Compuesto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 15px;"> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> | Elemento   | Compuesto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Corrillos y plenario.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón, gis y cuaderno de notas.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Verificar que todos los equipos participen y escriban en el pizarrón el cuadro para ser llenado por los estudiantes.</p> |
|---|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Elemento  | Compuesto  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>5. APLICACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 20/100</b></span></p> <p>Proporcionar a cada uno el documento 9, que presenta ejercicios de fórmulas y nombres de sustancias químicas, e identificar cuales son elementos y cuales son compuestos. Después de manera aleatoria preguntar y corregir las respuestas.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Individual y plenario.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Anexo I, documento 9.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Pasar entre los equipos y verificar que el alumno resuelva lo del documento 9.</p> |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**FASE DE CIERRE**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>6. RECAPITULACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/110</b></span></p> <p>Unificar criterios sobre los conceptos y características de elemento y compuesto, y llegar a una conclusión a través de la participación grupal.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Mencionar que estos conceptos son básicos para estudios posteriores.</p> |
|--|--|

|   |               |   |
|---|---------------|---|
| 7. ACTIVIDAD EXTRACLASE   | TIEMPO 10/120 | <u>TÉCNICAS:</u> Expositiva.  |
| <p>Repartir el instructivo de la actividad experimental de laboratorio, que contesten el cuestionario y los antecedentes de la práctica; además, estudiar la metodología de los experimentos.</p>                                     |               | <p><u>MATERIAL:</u><br/>Pizarrón y gis, anexo II, documento 1.</p>  |
| <p>En forma individual solicitar que elaboren un trabajo de investigación de seis a ocho cuartillas sobre: metales y no metales, sus propiedades físicas y químicas e importancia socioeconómica que se entregará en la sesión 8.</p> |               | <p><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>Recordar que la próxima clase deberán llevar la bata para la actividad experimental en el laboratorio.</p> |

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
| <b>TEMA: ACTIVIDAD EXPERIMENTAL No. 1</b>  |   | <b>SESIÓN: 5</b> |
| <b>MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.</b>   |   |                  |
| <b>OBJETIVO DE LA PRACTICA:</b> Consolidar e integrar los conocimientos de los objetivos de operación 3.1. y 3.2. a través de la práctica de laboratorio.  |   |                  |
| Qué el alumno aplique las técnicas del método de separación de mezclas en sustancias de uso cotidiano y que identifique algunas características de las suspensiones, coloides y disoluciones.  |   |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>  | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>   |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificar las mezclas en el laboratorio</li> <li>■ Conocer los métodos de separación más comunes mediante su ejercitación.</li> <li>■ Identificar que las mezclas están formadas por sustancias puras llamadas elemento y compuesto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Características de las mezclas.</li> <li>■ Diferencia entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea.</li> <li>■ Mencionar algunos métodos para separarlos componentes de la mezcla.</li> </ul> |                  |

**ACTIVIDADES**

**FASE APERTURA**

|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>  | <b>TIEMPO 5/5</b>   | <u><b>TÉCNICAS:</b></u> Expositiva.<br><br><u><b>MATERIAL:</b></u><br>Pizarrón y gis.<br><br><u><b>RECOMENDACIONES:</b></u><br>Llevar escrito en una lámina el orden del día y pegarla en el pizarrón.   |
| Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.<br><br>1. Revisión de tareas.<br>2. Organización de la mesa de trabajo.<br>3. Explicación de la práctica.<br>4. Desarrollo experimental.<br>5. Resultados y conclusiones.<br>6. Devolución del material.<br>7. Actividad extraclase. |                     |  |
| <b>1. REVISIÓN DE TAREA</b>  | <b>TIEMPO 10/15</b> | <u><b>TÉCNICA:</b></u> Individual.<br><u><b>MATERIAL:</b></u><br>Lista de asistencia, anexo II, documento I.<br><u><b>RECOMENDACIONES:</b></u><br>Verificar que tengan la bata y anotar los que cumplieron con el cuestionario sobre antecedentes. |
| Formar equipos, pasar entre ellos, revisar la bata y el cuestionario sobre los antecedentes de la actividad experimental, deben llevar el formato del vale del material de laboratorio.  |                     |  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>2. ORGANIZACIÓN DE LA MESA DE TRABAJO</b>      <b>TIEMPO: 10/25</b></p> <p>Solicitar por equipo que pidan el material al auxiliar de laboratorio y que verifiquen que esté en buenas condiciones. Sus cosas (cuaderno, mochilas, bolsas...) colocarlas debajo de la mesa.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Grupal.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b></p> <p>Material de laboratorio.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Dejar en la mesa, sólo su cuaderno de química, instructivo de laboratorio y material de laboratorio.</p> |
|---|--|

**FASE DE DESARROLLO**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>3. EXPLICACIÓN DE LA PRÁCTICA</b>      <b>TIEMPO: 10/35</b></p> <p>Repasar los conocimientos previos e interrogar sobre la práctica: los objetivos, antecedentes, el que y el cómo de los experimentos por realizar. Aclarar dudas evitando errores en los experimentos, a partir del instructivo de laboratorio.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b><br/>Interrogatorio dirigido.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b>    Actividad experimental .<br/>Anexo II, documento I.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Observar que tengan el instructivo de laboratorio.</p> |
| <p><b>4. DESARROLLO EXPERIMENTAL</b>      <b>TIEMPO: 50/85</b></p> <p>Coordinar e indicar que realicen los experimentos de acuerdo con los procedimientos indicados en la práctica de laboratorio, pasar entre los equipos y verificar que todos trabajen, y que anoten las observaciones.</p>                              | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Corrillos.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Material de laboratorio y anexo II ,documento I.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES</u></b><br/>Aclarar las dudas en cada equipo si es necesario.</p>                       |

**FASE DE CIERRE**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>      <b>TIEMPO: 20/105</b></p> <p>Solicitar que cada equipo analice los resultados, contestar las preguntas y determinar las conclusiones.</p> <p>Después, a través de un plenario cada equipo intercambia sus opiniones en algunas respuestas y modifican anotando lo correcto si es necesario.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Corrillos y plenario.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón, gis, anexo II, documento 1.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Propiciar la participación de los estudiantes.</p>                          |
| <p><b>6. DEVOLUCIÓN DEL MATERIAL</b>      <b>TIEMPO 10/115</b></p> <p>Solicitar que laven y sequen el material de vidrio, entregar todo el material de laboratorio y limpiar la mesa de trabajo.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Directiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Jabón, escobillón, franela y material de laboratorio.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Checar que estén limpias las tarjas y las mesas.</p>                   |
| <p><b>7. ACTIVIDAD EXTRACLASE</b>      <b>TIEMPO: 5/120</b></p> <p>Informar que el reporte de la práctica de laboratorio se entregue la próxima clase, proporcionar la lectura de la Tabla Periódica y el cuestionario, indicar: leer y subrayar los términos de la lectura que corresponden al cuestionario y contestarlo.</p>             | <p><b>TÉCNICA:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón, gis, anexo I, documento 10 y 11.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Recordar que el reporte de la práctica tiene un 2% de la evaluación sumativa.</p> |

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| <b>TEMA: TABLA PERIÓDICA</b>  |  | <b>SESIÓN: 6</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA: 3.3.</b>  |  |                  |
| El estudiante reconocerá las propiedades de los elementos y su clasificación; mediante la problematización de la construcción de la tabla periódica y la revisión de los criterios utilizados en la clasificación, para predecir su comportamiento y enriquecer la explicación de la estructura de la materia.                          |  |                  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA 3.3.1.</b>  |  |                  |
| Reconocer la clasificación empírica de los elementos; mediante la revisión de las aportaciones de Mendeleiev; para utilizar la tabla periódica como un instrumento básico en el estudio de la Química.  |  |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer la clasificación empírica de los elementos.</li> <li>■ Identificar la clasificación de los elementos según Mendeleiev.</li> <li>■ Identificar el símbolo de los elementos.</li> <li>■ Reconocer la tabla periódica como instrumento básico para el estudio de la Química.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el concepto de elemento.</li> <li>■ Reconocer a los elementos como sustancias puras.</li> <li>■ Conocer al elemento como unidad fundamental de la materia.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |  |                  |

**FASE APERTURA**

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>  | <b>TIEMPO 5/5</b> | <b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.            |
| Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.  |                   | <b>MATERIAL:</b>                        |
| Orden del día:   |                   | Pizarrón y gis.                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la tarea.</li> <li>2. Retroalimentación de los conceptos de elemento y compuestos.</li> <li>3. Problematización a través de la clasificación de materiales.</li> <li>4. Tabla Periódica de los elementos químicos.</li> <li>5. Análisis sobre la construcción de la tabla periódica.</li> <li>6. Juego de lotería sobre símbolos de los elementos químicos.</li> <li>7. Aplicación.</li> <li>8. Tarea extraclase.</li> </ol> |                   | <b>RECOMENDACIONES:</b>                 |
|  |                   | Anotar en el pizarrón el orden del día. |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 15/20</b></span></p> <p>Revisar el reporte de la práctica de laboratorio de “métodos de separación de mezclas” y el cuestionario de la lectura de la Tabla Periódica.</p>       | <p><b>TÉCNICA:</b> Individual.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Cuaderno de notas, lista de asistencia, anexo II, documento I.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Llamar a los estudiantes de cinco en cinco para agilizar la actividad.</p> |
| <p><b>2. RETROALIMENTACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ELEMENTO Y COMPUESTO</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 5/25</b></span></p> <p>Interrogar sobre los conceptos de elemento y compuesto en forma aleatoria y reafirmar sus características.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Aclarar dudas ya que son conceptos básicos dentro del campo de la Química.</p>                                      |

**FASE DE DESARROLLO**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>3. PROBLEMATIZACIÓN A TRAVÉS DE LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/35</b></span></p> <p>Formar equipos y proporcionar el material a cada equipo, indicar que lo clasifiquen en grupos de acuerdo a sus características semejantes. Después, preguntar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-¿ En qué se basaron para clasificar a los materiales?</li> <li>-¿Cuántos grupos se formaron?</li> <li>-¿Qué semejanza hay entre cada grupo?</li> <li>-¿Los elementos en la tabla periódica como se clasifican?</li> <li>-¿Cómo clasifica Mendeleiev a los elementos en la tabla periódica?</li> </ul> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Cuartetas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Botones de diferente color y tamaño.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>El tipo de material puede variar según las circunstancias del profesor.</p> |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| <p><b>4. TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 15/50</b></span></p> <p>Formar equipos de cuatro personas, comentar sobre la lectura, intercambiar experiencias del cuestionario y sobre la construcción de la Tabla Periódica.</p>   | <p><b>TÉCNICAS:</b> Cuartetos.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Anexo I, documento 10 y 11.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b><br/>Indica que el cuestionario y lectura se dejó de tarea.</p>  |
| <p><b>5. ANÁLISIS SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 25/75</b></span></p> <p>Coordinar los comentarios más relevantes de cada equipo sobre la construcción de la Tabla Periódica y el cuestionario, reafirmar el conocimiento y al final indicar la clasificación de los elementos en la tabla periódica, hacer énfasis en la aportación de Mendeleiev. Además por medio de una lámina sobre la tabla periódica clasificar a los elementos e identificar los grupos y los periodos.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Plenario.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Pizarrón , gis lámina de la tabla periódica y anexo I documento 10 y 11.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b><br/>El profesor reafirma la estructura de la tabla periódica, la clasificación de los elementos y coloca en el pizarrón la Tabla Periódica.</p> |
| <p><b>6. JUEGO DE LOTERIA SOBRE SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 25/100</b></span></p> <p>Proporcionar un juego de lotería de los elementos químicos a cada equipo y entre ellos jugar y repartir una tarjeta grande a cada uno. Un compañero del equipo tirará las tarjetas pequeñas, de preferencia el alumno que tenga poco interés en participar.</p>  | <p><b>TÉCNICA:</b> Corrillos.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Juego de lotería de los elementos químicos.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Observar que todos tengan una tarjeta grande jugar a la lotería de 2 a 3 veces.</p>   |

## FASE DE CIERRE

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <p><b>7. APLICACIÓN</b></p> <p>Proporcionar una lista de compuestos binarios e identifique los elementos que lo forman y después coordinar las respuestas.</p>  | <p><b>TIEMPO: 15/115</b></p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Individual y plenario.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Anexo I, documento 12.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Indicar que no copien las respuestas de la Tabla Periódica.</p>   |
| <p><b>8. TAREA EXTRACLASE</b></p> <p>Solicitar que elaboren una lotería de elementos químicos y que jueguen entre sus compañeros, amigos o familiares, indicar que visiten el museo del UNIVERSUM en la sala del área de Química y proporcionar el documento 13, el cual se contesta en el museo y se entrega dentro de dos clases.</p> <p>También, proporcionar el juego de sopa de letras (documento 14) que se entregará contestado la próxima sesión.</p> | <p><b>TIEMPO 5/120</b></p>   | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b><br/>Expositiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Pizarrón, gis.<br/>Anexo I, documento 13 y 14.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Menciona que el museo del Universum se encuentra en la UNAM y que en la sesión 8 se entrega el documento 13.</p> |

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
| <b>TEMA: NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS</b>  |   | <b>SESIÓN: 7</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA: 3.3.</b>   |   |                  |
| <b>OBJETIVO DEL SUBTEMA 3.3.2.</b>   |   |                  |
| Reconocer los símbolos que identifican a los elementos representativos y al menos diez de los de transición; mediante la ubicación de éstos en la tabla periódica y su identificación en la fórmula y nomenclatura de compuestos binarios, para ampliar el conocimiento del lenguaje químico.  |   |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>  | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>   |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ubicar a los elementos en la tabla periódica.</li> <li>■ Reconocer los símbolos de los elementos más representativos y algunas de transición.</li> <li>■ Escribir las fórmulas de los compuestos.</li> <li>■ Reconocer la nomenclatura de compuestos</li> <li>■ Identificar a los elementos en la fórmula y nomenclatura de los compuestos.</li> <li>■ Ampliar el conocimiento del lenguaje químico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clasificación de los elementos en la Tabla periódica.</li> <li>■ Concepto de fórmula.</li> <li>■ Reconocer los símbolos de los elementos.</li> <li>■ Reconocer el concepto de elemento y compuesto.</li> <li>■ Identificar símbolos y nombre de los elementos químicos.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>   |   |                  |

**FASE APERTURA**

|   |                   |   |
|---|-------------------|---|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>   | <b>TIEMPO 5/5</b> | <b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.  |
| <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de tareas.</li> <li>2. Repaso y Tabla de valencias.</li> <li>3. Escritura de fórmulas químicas.</li> <li>4. Nomenclatura de los compuestos (Sistema de UIQPA).</li> <li>5. Recapitulación.</li> <li>6. Trabajo extraclase.</li> </ol> |                   | <p><b>MATERIAL:</b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Solicitar que un estudiante escriba en el pizarrón el orden del día.</p> |
|   |                   |   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 10/15</b></span></p> <p>Indicar que saquen su lotería, comentar que la jueguen durante y después del semestre en los ratos libres, revisar el juego de sopa de letras y anotar a los que cumplieron con la tarea.</p>  | <p><b>TÉCNICA:</b> Individual.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Lotería de elementos anexo I, documento 14.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Motivar a jugar en horas libres, porque los símbolos de los elementos es la base del lenguaje químico.</p>   |
| <p><b>2. REPASO Y TABLA DE VALENCIAS</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/25</b></span></p> <p>Repasar el juego de sopa de letras y los símbolos de los elementos químicos de la tabla periódica. Proporcionar una tabla de valencias de fórmulas de aniones y cationes que son la base para escribir una fórmula química, solicitar que lean la tabla y explicar como utilizarla.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Anexo I, documento 15.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Mencionar que la valencia y la fórmula de los aniones y cationes es la base para aprender como escribir una fórmula química.</p> |

**FASE DE DESARROLLO**

| <p><b>3. ESCRITURA DE FÓRMULAS QUÍMICAS</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 15/40</b></span></p> <p>Explicar como escribir una fórmula química por medio de la tabla de valencias, realizar tres ejercicios, después escribir en el pizarrón las funciones químicas de cada familia de compuestos y explicar.</p> <table border="1" data-bbox="274 1466 987 1813" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FUNCION QUÍMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hidruros</td> <td><math>H^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td>Hidróxidos</td> <td><math>OH^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td>Oxidos</td> <td><math>O^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td>Ácidos</td> <td><math>H^{+1}</math></td> </tr> <tr> <td>Sales</td> <td>Catión y Anión</td> </tr> </tbody> </table> | NOMBRE          | FUNCION QUÍMICA | Hidruros | $H^{-1}$ | Hidróxidos | $OH^{-1}$ | Oxidos | $O^{-2}$ | Ácidos | $H^{+1}$ | Sales | Catión y Anión | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b>. Tabla de valencias anexo I documento 15.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Indicar que deberán estudiar las fórmulas de los aniones y cationes con su valencia.</p> |
|--|-----------------|-----------------|----------|----------|------------|-----------|--------|----------|--------|----------|-------|----------------|--|
| NOMBRE   | FUNCION QUÍMICA |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |
| Hidruros   | $H^{-1}$        |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |
| Hidróxidos   | $OH^{-1}$       |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |
| Oxidos   | $O^{-2}$        |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |
| Ácidos   | $H^{+1}$        |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |
| Sales  | Catión y Anión  |                 |          |          |            |           |        |          |        |          |       |                |  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>4. NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS (SISTEMA DE UIQPA)</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 65/105</b></span></p> <p>Proporcionar el documento 16 sobre las reglas de nomenclatura, solicitar para cada familia leer y explicar en forma sencilla y despacio con ejemplos escribir la fórmula química o dar el nombre a los compuestos.</p> <p>El significado de UIQPA es un sistema de Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, que indica los lineamientos a seguir en la nomenclatura de los compuestos químicos.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Anexo I, documento 16 pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES</b><br/>Explicar con ejemplos sencillos, aclarar dudas e indicar que en su examen se evaluará a sustancias binarias en el sistema de UIQPA, se profundiza porque es necesario para estudios posteriores de Química II, III y examen de admisión a la Superior.</p> |
|---|--|

**FASE DE CIERRE**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>5. RECAPITULACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/115</b></span></p> <p>Dictar ejercicios para que resuelvan e intercambien opiniones entre su compañero de su mesa. También deben pasar al pizarrón para resolverlos y así apliquen el conocimiento sobre nomenclatura.</p>   | <p><b>TÉCNICAS:</b> Binas.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Aclarar dudas si es necesario.</p>   |
| <p><b>6. TRABAJO EXTRA CLASE</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/120</b></span></p> <p>Solicitar que resuelvan ejercicios de la escritura de una fórmula química y de nomenclatura (documentos 17 y 18).</p> <p>Recordar que la próxima clase se entrega el trabajo de investigación de metales y No metales. También, la investigación del museo del UNIVERSUM y seleccionar un equipo para que exponga el tema de investigación de metales y no metales.</p> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b><br/>Anexo I, documento 17 y 18.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b><br/>Animar a resolver los ejercicios, que no olviden sus trabajos de investigación para la siguiente clase y que elaboren láminas para exponer.</p> |

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| <b>TEMA: PROPIEDADES DE LOS METALES Y NO METALES</b>  |  | <b>SESION: 8</b> |
| <b>OBJETIVO DEL TEMA 3.3.3.</b><br>Reconocer las diferencias entre metales y no metales; mediante el conocimiento de sus propiedades, (conductividad, maleabilidad, dureza y estados de agregación); para valorar su utilidad e importancia en el desarrollo económico y social del país.   |  |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el concepto de metales y no metales.</li> <li>■ Indicar sus propiedades físicas (conductividad, maleabilidad, dureza y estado de agregación) de metales y no metales.</li> <li>■ Identificar a los metales de los no metales.</li> <li>■ Valorar el uso e importancia en el desarrollo económico y social de un país de algunos metales y no metales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reconocer el concepto de sustancia pura y elemento.</li> <li>■ Reconocer los estados de agregación de la materia.</li> <li>■ Reconocer algunas propiedades intensivas de la materia.</li> <li>■ Nombrar y simbolizar los elementos más representativos del grupo A y los de transición.</li> <li>■ Localizar a los metales y no metales en la tabla periódica.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |  |                  |

**FASE APERTURA**

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
| <b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>  | <b>TIEMPO 5/5</b> | <b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.  |
| <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la tarea.</li> <li>2. Repaso de nomenclatura.</li> <li>3. Cuestionario sobre la visita al UNIVERSUM.</li> <li>4. Estudio de metales y no metales.</li> <li>5. Recapitulación de la unidad III.</li> <li>6. Actividad extraclase.</li> </ol> |                   | <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Antes de escribir el orden del día, se escribe el título del tema.</p> |

|  |               |   |
|--|---------------|---|
| 1. REVISIÓN DE TAREA.  | TIEMPO 15/20  | <u>TÉCNICA:</u> Individual.   |
| <p>Revisar el llenado de los documentos 17 y 18 sobre la escritura de fórmulas y nomenclatura, solicitar el cuestionario de la visita al museo del UNIVERSUM y el trabajo de investigación de los metales y no metales que se entregarán al final de la clase.</p> |               | <p><u>MATERIAL:</u><br/>Anexo I, documento 17 y 18.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>El trabajo de investigación se revisará extraclase, y anotar en la lista la entrega de tareas de los documentos 17 y 18, además el cuestionario del UNIVERSUM.</p> |
| 2. REPASO DE NOMENCLATURA  | TIEMPO: 20/40 | <u>TÉCNICAS:</u> Lluvia de ideas.   |
| <p>Repasar la nomenclatura de compuestos, pasar a un alumno al pizarrón a resolver algunos ejercicios y verificar que la tarea esté bien.</p>  |               | <p><u>MATERIAL:</u><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>Aclarar las dudas sobre la escritura y reglas de nomenclatura.</p>   |

**FASE DE DESARROLLO**

|   |               |   |
|---|---------------|---|
| 3. CUESTIONARIO SOBRE LA VISITA AL UNIVERSUM  | TIEMPO: 15/55 | <p><u>TÉCNICAS:</u><br/>Plenario.</p> <p><u>MATERIAL:</u><br/>Anexo I, documento 13 (cuestionario del museo del Universum).</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>Observar que participen y reafirmar la conclusión.</p> |
| <p>4. ESTUDIO DE METALES Y NO METALES</p> <p style="text-align: right;">TIEMPO: 40/95</p>   |               | <p><u>TÉCNICAS:</u> Binas.</p> <p><u>MATERIAL:</u><br/>Trabajo y rotafolio.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>que peguen el material didáctico en el pizarrón.</p>   |
| <p>Solicitar que los dos compañeros de la misma mesa intercambien experiencias sobre el trabajo de investigación de metales y no metales. Después pasar al equipo expositor, el cual coordina y explica el tema con láminas de rotafolio y participación del grupo.</p> |               |   |

**FASE DE CIERRE**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>5. RECAPITULACIÓN DE LA UNIDAD III</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 20/115</b></span></p> <p>Retroalimentar los conocimientos de manera general, proporcionar el documento 19 del periódico del universal sobre la importancia del oro en México y un alumno lee el documento, se comenta y se da la conclusión.</p> <p>Mencionar que el curso termina la próxima clase con la práctica de laboratorio.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Lluvia de ideas.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Pizarrón, gis, anexo I, documento 19.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b> Motivar a estudiar esta unidad, ya que es la base y son conocimientos previos para Química II, Química III y la capacitación de Laboratorista Químico y además, para el examen de admisión de estudios profesionales de cualquier carrera.</p> |
| <p><b>6. ACTIVIDAD EXTRACLASE</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5/120</b></span></p> <p>Proporcionar la actividad experimental de laboratorio que se realiza la próxima sesión en el laboratorio, solicitar que la estudien y contesten las preguntas de los antecedentes. Motivar para que estudien los conocimiento de la unidad III porque dentro de dos sesiones presentan el examen (evaluación sumativa).</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Expositiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Pizarrón, gis y anexo II, documento 2.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b> Motivar para obtener buenas calificaciones.</p>  |

|  |   |                  |
|--|---|------------------|
| <b>TEMA:</b> <b>ACTIVIDAD EXPERIMENTAL No. 2</b><br><b>“PROPIEDADES DE METALES Y NO METALES “</b>  |   | <b>SESIÓN: 9</b> |
| <b>OBJETIVO DE LA PRACTICA:</b><br>Desarrollar la actividad experimental sobre las propiedades de metales y no metales para consolidar el tema 3.3. e integrar los objetivo de operación correspondiente.  |   |                  |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>  | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS.</b>   |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identificar algunas propiedades físicas de los metales y no metales.</li> <li>■ Observar algunas propiedades químicas de los metales y no metales.</li> <li>■ Identificar a los metales y no metales en el laboratorio y en ejemplos cotidianos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Localizar a los elementos en la tabla periódica.</li> <li>■ Reconocer el concepto de elemento metálico y no metálico.</li> <li>■ Reconocer las propiedades de metales y no metales.</li> </ul> |                  |
| <b>ACTIVIDADES</b>   |   |                  |

**FASE APERTURA**

|  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| <p><b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b></p> <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día a los participantes.</p> <p>Orden del día.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de tareas.</li> <li>2. Retroalimentación.</li> <li>3. Explicación de la práctica.</li> <li>4. Desarrollo de la actividad experimental.</li> <li>5. Resultados y conclusiones.</li> <li>6. Devolución del material.</li> <li>7. Actividad extraclase.</li> </ol> | <p><b>TIEMPO 5/5</b></p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Expositiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Pizarrón y gis.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Escribir el orden del día en el pizarrón.</p> |
|--|--------------------------|---|

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <p><b>1. REVISIÓN DE TAREA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 10/15</b></span></p> <p>Revisar los antecedentes de la práctica de laboratorio, solicitar que pidan su material por equipo y verificar que todos tengan la bata.</p> | <p><b><u>TÉCNICA:</u></b> Individual.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Lista de asistencia anexo II, documento 2 y material de laboratorio.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Recordar que revisen el material de laboratorio y que no lo acepten si está en malas condiciones.</p> |
| <p><b>2. RETROALIMENTACIÓN</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/25</b></span></p> <p>Preguntar los conocimientos previos sobre los antecedentes de la práctica de laboratorio, repasar y aclarar las dudas si es necesario.</p>  | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Lluvia de ideas.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Anexo II, documento 2.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Preguntar a los estudiantes que están distraídos.</p>   |

### FASE DE DESARROLLO

|   |   |
|---|---|
| <p><b>3. EXPLICACIÓN DE LA PRACTICA</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO: 10/35</b></span></p> <p>Interrogar sobre el objetivo de la práctica, los experimentos a realizar, aclarar dudas para evitar errores en los experimentos y en las sustancias que se utilizan.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Lluvia de ideas.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Anexo II, documento 2 y prácticas de laboratorio.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Observar que todos estén en su equipo.</p> |
|---|---|

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <p><b>4. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL</b>      <b>TIEMPO: 55/90</b></p> <p>Coordinar los equipos al realizar los experimentos, revisar que cada equipo trabaje, pasar entre los equipos, aclarar dudas para evitar errores e indicar que anoten las observaciones.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Corrillos.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Material de laboratorio y anexo II, documento 2.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES</u></b><br/>Observar que anoten los resultados de los experimentos.</p> |

**FASE DE CIERRE**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>      <b>TIEMPO: 15/105</b></p> <p>Coordinar el análisis de los resultados y las conclusiones entre los compañeros del mismo equipo y a través de un plenario entre los equipos concluir.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Corrillo y plenario.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Pizarrón, gis y cuaderno de notas.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Que todos los equipos participen en el plenario.</p>      |
| <p><b>6. DEVOLUCIÓN DE MATERIAL</b>      <b>TIEMPO 10/115</b></p> <p>Solicitar lavar y secar el material de vidrio, entregar todo el material de laboratorio y limpiar la mesa de trabajo.</p>                                      | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Directiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Jabón, escobillón, franela y material de laboratorio.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Checar que estén limpias las tarjas y mesas.</p> |
| <p><b>7. ACTIVIDAD EXTRA CLASE</b>      <b>TIEMPO 5/120</b></p> <p>Informar que el reporte de la práctica de laboratorio se entrega la próxima sesión y recordar que la evaluación sumativa también se hará en la misma sesión.</p> | <p><b><u>TÉCNICA:</u></b> Expositiva</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/>Pizarrón y gis</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/>Solicitar que estudien para aumentar su promedio o aprueben la materia.</p>              |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| <b>TEMA:</b> EVALUACIÓN SUMATIVA  |   | <b>SESIÓN:</b> 10 |
| <b>OBJETIVO:</b><br>Evaluar los conocimientos adquiridos correspondientes a la unidad III de la asignatura de Química I a partir del instrumento de la prueba objetiva. |   |                   |
| <b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b><br><br>■ Coordinar y cuantificar los conocimientos adquiridos de la unidad III.   | <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b><br><br>■ Todos los conocimientos adquiridos de la unidad III. |                   |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |   |                   |

**FASE APERTURA**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>                      <b>TIEMPO 5/5</b></p> <p>Presente los objetivos, los aprendizajes por lograr y el orden del día de revisión a los participantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la práctica de laboratorio.</li> <li>2. Organización de los estudiantes.</li> <li>3. Entrega de exámenes.</li> <li>4. Resolución del examen.</li> <li>5. Devolución del examen.</li> <li>6. Tarea extraclase.</li> </ol> | <p><b>TÉCNICAS:</b> Expositiva.</p> <p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Pizarrón y gis.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Solicitar que observen el orden del día.</p>   |
| <p><b>1. REVISIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO</b>                      <b>TIEMPO: 15/20</b></p> <p>Revisar el reporte de la práctica de laboratorio y al mismo tiempo pasar lista, además pedir los trabajos de investigación que se evalúan extraclase.</p>  | <p><b>TÉCNICAS:</b> Individual.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Reporte de prácticas, trabajo de investigación y lista de asistencia.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b></p> <p>Recordar que el reporte de la práctica y el trabajo de investigación es parte de su calificación.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>2. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES</b><br/> <b>TIEMPO 10/30</b><br/> Solicitar que guarden sus cosas, sólo dejar lápiz, goma y calculadora, organizarlos de manera adecuada para evitar que copien.</p> | <p><b><u>TÉCNICA:</u></b> Directiva.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/> Lista de asistencia.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/> Indicar lo necesario para resolver el examen a criterio del profesor.</p> |
|---|--|

**FASE DE DESARROLLO**

|  |   |
|--|---|
| <p><b>3. ENTREGA DE EXÁMENES</b> <b>TIEMPO: 10/40</b></p> <p>Repartir el examen a cada estudiante, intercalar las claves para que los estudiantes de la misma mesa tengan diferente clave y solicitar leer las instrucciones antes de resolver el examen.</p>                      | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Individual.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b> Anexo I, Documento 20.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/> Indicar el tiempo que tienen para resolver el examen.</p>         |
| <p><b>4. RESOLUCIÓN DEL EXAMEN</b> <b>TIEMPO: 65/105</b></p> <p>Indicar que resuelvan en silencio e individual el examen, caminar entre las filas cuidando que no intercambien respuestas entre compañeros, preguntar las dudas respecto a la interpretación de los reactivos.</p> | <p><b><u>TÉCNICAS:</u></b> Individual.</p> <p><b><u>MATERIAL:</u></b><br/> Anexo I, documento 20.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES</u></b><br/> Dar el tiempo pertinente, para la resolución del examen..</p> |
| <p><b>5. DEVOLUCIÓN DEL EXAMEN</b> <b>TIEMPO: 10/115</b></p> <p>Recoger los exámenes que proporcionan los estudiantes.</p>   | <p><b><u>TÉCNICA:</u></b> Individual.</p> <p><b><u>MAATERIAL:</u></b> Anexo I, documento 20.</p> <p><b><u>RECOMENDACIONES:</u></b><br/> Señalar que revisen el examen con su nombre y grupo.</p>          |

## FASE DE CIERRE

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| <b>6. TAREA EXTRACLASE</b>  | <b>TIEMPO: 5/120</b> | <b><u>TÉCNICAS:</u> Expositiva.</b>  |
| <b>La tarea le corresponde al profesor, ya que tendrá que evaluar la unidad III, promediar las tres evaluaciones sumativas de cada unidad y determinar la evaluación final del semestre correspondiente a la asignatura de Química I.</b> |                      | <b><u>MATERIAL:</u><br/>Pizarrón, gis.</b>   |
|   |                      | <b><u>RECOMENDACIONES:</u><br/>Entregar las calificaciones finales en la próxima sesión y así, terminar el curso de Química I.</b> |

### 5.3.2. RECURSO O MATERIAL DE CADA SESIÓN EN EL PLAN DE CLASE

Los recursos o materiales que apoyan cada actividad de las sesiones en los planes de clase son: Cuestionarios, problemarios, ejercicios, juegos, lecturas.....etcétera, los cuales se localizan en los anexos al final de este trabajo.

## C O N C L U S I O N E S

**El presente trabajo pretende esclarecer a lo largo de estas páginas una serie de reflexiones y postulaciones sobre el problema de la enseñanza de la química, la cual representa un tema de investigación de mayor importancia en el ámbito mundial para los profesores que la imparten, ya que las tres cuartas partes de estudiantes de nivel medio superior no llegan a la educación superior.**

**Esto es un reto para los profesores de química, debemos cambiar la imagen que se tiene de esta ciencia, que los estudiantes no tengan que memorizar conceptos y fórmulas, sino que descubran la importancia que tiene la química en su vida cotidiana y, por medio de ella con otras áreas resuelvan problemas que afectan a la sociedad y poder abrir nuevas alternativas de trabajo y transformación.**

**El profesor debe insertar la química en la sociedad, trabajar en equipo, compartir sus experiencias con los profesores y con los estudiantes, cambiar la forma en que fue enseñado, desarrollar el espíritu de observación y pensamiento, ordenar ideas, usar los conocimientos e intercambiar experiencias y así fomentar una asociación de docentes para relacionar la teoría con la práctica, construir en cada estudiante un aprendizaje significativo.**

**La propuesta sobre la enseñanza de la química desde la perspectiva constructivista ha desplazado a la didáctica de corte idealista, ha hecho a un lado todo pensamiento educativo tradicional, es necesario estudiar los límites reales de este modelo pedagógico y valorar las ventajas e inconvenientes.**

**En relación con los estudiantes se pretende que desarrollen un carácter científico, inducir a tener cuidado en las observaciones para que expliquen con razonamiento, que observen los resultados aplicando los conocimientos, adquirir seguridad de sí mismo y los proyecte a intervenir como "jóvenes hacia la investigación", que comprendan la conservación del medio ambiente donde se desempeñan, hacer uso de sus conocimientos de química en beneficio de ello y hacer más fácil y atractivo el estudio de la ciencia química.**

Por lo tanto, el profesor debe guiar al estudiante en las sesiones de clase, olvidar los temas, el libro y dejar que el propio estudiante se abra y descubra; debe promover intercambio de ideas y preguntas entre ellos, aprovechar su energía y que el estudiante desarrolle una investigación bibliográfica. Supervisar que las respuestas tengan una base sólida, motivar a la autoevaluación y reformar las ideas a la luz de nuevas evidencias y experiencias.

Urge la realización de investigaciones que tiendan a dotar de fundamentos sobre la metodología de la enseñanza; sin embargo, a lo largo de nuestra experiencia hemos constatado que no se puede imponer una metodología de enseñanza que ignore los acondicionamientos específicos de dicha tarea.

No se puede negar que los aportes de la psicología del aprendizaje particularmente la de Estados Unidos de América han nutrido el debate, por tal motivo, es necesario efectuar estudios sistemáticos que permitan determinar las aportaciones que se derivan de otros enfoques que tienen una explicación más comprensiva en relación con el aprendizaje; estas tareas implican los desafíos que los educadores de México y Latinoamérica debemos asumir con nuestro compromiso.

La propuesta desarrollada sobre la enseñanza de la química la operé durante dos semestres en el grupo 113 en el plantel 06, "Vicente Guerrero", los estudiantes cuestionan que es interesante el cambio y que les gustaría que todos los profesores de otras materias enseñaran con esta metodología, la clase es agradable, amena, fácil de aprender e interesante al relacionar el conocimiento con ejemplos cotidianos, algunos estudiantes que no aceptaban la materia de química se interesaron por estudiar la Capacitación de Laboratorista Químico.

La asignatura de Química I presenta tres unidades, en la unidad I y II se aplicó el método tradicional en su enseñanza, obtuvo calificaciones de 6 y 5, al comparar con la unidad III donde se operó la propuesta constructivista la calificación subió entre 7 y 8, los resultados fundamentan la propuesta de manera satisfactoria.

La propuesta sobre la enseñanza de la química apoyó a que participe durante cuatro semestres como Instructora del "Taller de Formación para profesores de química sobre la Planeación de Estrategias de Intervención Pedagógica" en las diferentes asignaturas de química, los profesores que tomaron los talleres cuestionan que el conocimiento es adecuado tanto en lo pedagógico como disciplinario.

Los profesores del taller elaboran los planes de clase de los contenidos del programa de estudios, los operan y modifican, al terminar el semestre entregan el trabajo final para ser

**evaluado por el instructor y autoridades de Dirección General, dichos trabajos tuvieron una evaluación satisfactoria al no ser rechazados por los evaluadores y opinan que son los mejores trabajos, los cuales se han utilizado como modelo para otras materias.**

**Ahora bien, el trabajo de esta tesis no pretende quedarse solamente aquí, se espera que se utilice como modelo para desarrollar la Práctica Educativa sobre la enseñanza de la química, ya que se busca darle difusión y compartir con la comunidad académica del Colegio de Bachilleres.**

**Por lo tanto, la propuesta no se ha terminado, se pretende elaborar otro proyecto donde sea operada en los siguientes semestres por profesores de química del mismo plantel en el turno matutino y vespertino, y de otro plantel. Además, intercambiar el modelo propuesto con profesores de otras materias y áreas de conocimiento y difundirlo a otras instituciones educativas.**

**Por consiguiente, los profesores somos los portadores del movimiento de transformación, hay que actualizarnos y el primer paso es preparar al profesor, ya que el mundo está tecnificado, debemos ser críticos del mundo para después transformar al estudiante, siendo éste, el centro de la enseñanza y sea él, el que decida.**

**Profesor, si deseas ser buen educador necesitas actualizarte en conocimientos, planificar tu enseñanza, planear las sesiones de clase, preparar el material didáctico que sea significativo, operar, revisar, evaluar, reflexionar, modificar y mejorar cada día más tus enseñanzas para construir estudiantes críticos, participativos, reflexivos y constructivos, y así, sean capaces de dar solución a los problemas de su entorno en beneficio de la humanidad.**

## B I B L I O G R A F Í A.

- AUSUBEL, D. P. (1983). Psicología Educativa Un punto de vista cognoscitivo. Trillas, México.
- BOURDIEU, P. (1989). "La escuela como fuerza conservadora", en la obra de María Ibarrola. Las dimensiones sociales de la Educación, Caballito, SEP, México.
- CANDELA, M. A. (1993). "Investigación y desarrollo en la Enseñanza de las Ciencias Naturales" Cuadernos de Investigación Educativa, DIE-CINESTAV. IPN. No. 24, México.
- CASTREJON, D. Jaime. (1976). La Educación Superior en México, Secretaría de Educación Pública, México.
- COLL, César. (1991). Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento, Paidós Educador, España.
- COLL, César. (1995). Psicología y Curriculum, Paidós, México.
- COLL, C. y SOLE. (1989). "Aprendizaje Significativo y Ayuda Pedagógica" en Cuadernos de Pedagogía. No. 168, Barcelona, España.
- CURSO Propedéutico para profesores, Colegio de Bachilleres, Centro de Actualización y Formación para profesores, México, Febrero 1976.
- CURSO Propedéutico para profesores, Colegio de Bachilleres, Centro de Actualización y Formación para profesores, México, Agosto 1982.
- CHAMIZO, J. A. Y GARRITZ, A.(1988).La Enseñanza de la Química en el Bachilleres, una propuesta estructurada en la Memoria del Primer Congreso Nacional de Pedagogía, UNAM, México.
- DÍAZ, Barriga. A. (1991). Didáctica Aportes para una Polémica, Rei Argentina. S.A. Instituto de Estudios y Acción Social, Aique, Grupo Editor. S.A.
- DÍAZ, Barriga. A. (1993). Tarea Docente: una Perspectiva Didáctica Grupal y Psicosocial, Nueva Imagen, UNAM, México.
- DÍAZ, Barriga. F. (1993). Diseño de Estrategia de Instrucción Cognoscitiva, Facultad de Psicología, UNAM, México.

- ESPELETA, y SÁNCHEZ, M. (1979), Maestros en Educación, CONACYT, México.
- ESPRIELLA, A. y RAMÍREZ, L. (1994). Química y Vida Cotidiana, Autores independientes, México.
- ESTADÍSTICA BÁSICA del Colegio de Bachilleres (1994), Plantel 06, “Vicente Guerrero”, semestre 94-A, Zona Metropolitana, México.
- ESTADÍSTICA BÁSICA del Colegio de Bachilleres (1998), Plantel 06, “Vicente Guerrero”, semestre 94-A, Zona Metropolitana, México.
- EUSSE, Z. O. (1994). “Proceso de Construcción del Conocimiento y su Vinculación con La Formación Docente”. En Revista de Perfiles Educativos, No. 63, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- FACULTAD DE QUÍMICA, Informe Anual 1994, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- FOLLARI, R. (1982). Interdisciplinaridad (Fotocopias sin más datos).
- FURLAN, A. R. (1981). Notas sobre la práctica docente: la reflexión pedagógica y la propuesta formativa. Foro Universitario, No. 10, México.
- GAGNÉ, R. y BRIGGS, L. (1996). La planificación de la enseñanza: sus principios, Trillas, México.
- GARRITZ, A. Y, CHAMIZO, J. A. (1994), Química, Adisson Wesley-Iberoamericana, México.
- GARRITZ, A. y CHAMIZO, J. A. (1988), “Una panorámica de la Química en el Bachillerato”, en Revista Educación Química, No. 41, México.
- GACETA INFORMATIVA, del Colegio de Bachilleres. No. 46, de la zona Metropolitana, México, 1982.
- GIROUX, H.A. (1989). Educación Reproducción y Resistencia, SEP, caballitos, México.
- GONZÁLEZ, N. R. (1990). “La Educación Especial hoy y Mañana”, en Revista Ciencia de la Educación, Mor. Michoacán, México.
- GUTIÉRREZ, V. J. M. (1987). “Evolución y enseñanza”, en Antología de Ciencias Naturales, UPN, SEP, primera edición, México.

- HABILIDADES, Actitudes en la Docencia (1995), Apuntes para el taller, Documento interno, Colegio de Bachilleres, Centro de Actualización y Formación para Profesores, México.
- HERNÁNDEZ, F. y SANCHO, J. M. (1993). Para enseñar no basta con saber la asignatura, Paidós, Argentina.
- INFORME, sobre los cursos (1994) “taller de operación del programa y taller de profundización del contenido”, Colegio de Bachilleres Centro de Actualización y formación para Profesores, Zona Metropolitana, México.
- KUHN, T. S. (1986). La Estructura de las Revoluciones Científicas, Fondo de Cultura Económica, México.
- LATAPI, P. (1984), Análisis de una Sexenio de Educación en México, cuarta edición, Nueva Imagen, México.
- MAURI, T. (1995). “Que hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares”, en Coll. Cesar, *et al.* El constructivismo en el aula, Graó, Barcelona, España.
- MEMORIA del Congreso Nacional del Bachillerato en 1982, Secretaria de Educación Pública, Morelia, México.
- MEMORIA del Primer Congreso Nacional de Educación Química de Nivel Medio Superior, del 25 al 29 de Octubre de 1994, Mor. Michoacan, México.
- MIRAS, M. (1995). “Un punto de Partida para el aprendizaje de los nuevos contenidos: los conocimientos previos”, en Coll, Cesar, *et al.* El Constructivismo en el Aula, Graó, Barcelona, España.
- MIRAS, M. y SOLE, I.(1991). “Evaluación del aprendizaje y la evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje”, en Coll, C. Palacios, C. y Marchesi, A. Comp. Desarrollo psicológico y Educación II. Psicología de Educación, Alianza, Madrid, España.
- MODELO EDUCATIVO del Colegio de Bachilleres, de la Zona Metropolitana, 1991-1994, México.
- MODELO EDUCATIVO del Colegio de Bachilleres, de la Zona Metropolitana, 1995-1998, México.
- MONTERO, C. (1994). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje, Graó, Barcelona, España.

- MONTES DE OCA, (1959), Cuadernos de Pedagogía, Universidad de Guadalajara, México.
- NOVAK, J. y GOWIN, D. (1988). Aprendiendo a Aprender, Martínez Roca, Barcelona, España.
- ONRUBIA, J. (1995). “Enseñar: Crear zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas”, en Coll, César. *et al.* El Constructivismo en el Aula, Graó, Barcelona España.
- ORTÍZ, V.J. (1999). Manual de Pedagogía Práctica para el docente, Spanta, S.A . de C.V. México.
- PÉREZ, R. M. (1983). Educación y Desarrollo (fotocopias sin más datos).
- POMES, R. J. y GONZÁLEZ, G. A. (1990). “Estrategias de Aprendizaje en la enseñanza de la Química” en Revista Educación Química. No. 35, UNAM, México.
- POZOS, J. I. (1990). “ Estrategias de Aprendizaje ”, en Psicología de la Educación. Comp. Coll, César, Alianza, Madrid, España.
- PROGRAMA DE ESTUDIO sobre la asignatura de Química I, (1992), para primer semestre, Colegio de Bachilleres, Zona Metropolitana, México.
- PROGRAMA DE ESTUDIO sobre la asignatura de Química II (1992) para segundo semestre, Colegio de Bachilleres, Zona Metropolitana, México.
- PROGRAMA DE ESTUDIO sobre la asignatura de Química III (1992) para tercero semestre, Colegio de Bachilleres, Zona Metropolitana, México.
- PROYECTO ESTRATÉGICO (1986) No. 11 “Sistema de Educación Medio Superior”, Colegio de Bachilleres, Zona Metropolitana, México.
- QUEZADA, R. (1990). “Conceptos básicos de evaluación”, en Revista de Perfiles Educativos. No. 30, México.
- RAMÍREZ, H. N. (1989). Recuperación Histórica y Formación Pedagógicas, Colegio de Bachilleres, Centro de Actualización y Formación para Profesores, México.
- RAMÍREZ, R. y MONZALVO, V. (1996), Química I, Bachillerato, Publicaciones Culturales, México.

**REGISTRO de profesores en la Academia de Química, Colegio de Bachilleres, plantel 06 "Vicente Guerrero", Noviembre de 1998, México.**

- RODRÍGUEZ, O. A. (1994), "Problemas, desafíos y mitos en la formación docente", en Revista de Perfiles Educativos. No. 63, México.**
- ROTGER, M. M. (1986). De Lev. S. Vigotsky Pensamiento y Lenguaje, comentarios críticos de Jean Piaget, Pléyade, Moscú, Rusia.**
- SOLE, I. (1992). Estrategias de Lectura, ICE Universidad de Barcelona, Graó, Barcelona, España.**
- SOLIS, C. H. (1994). Nomenclatura de Química, M c. Graw Hill, Interamericana, México.**
- TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS para la Evaluación del Aprendizaje, Documento Interno, Colegio de Bachilleres, Centro de Actualización y Formación para Profesores, 1994, México.**
- VIELLE, J. P. (1976). "Planeación y Reforma de la Educación Superior", en Revista CEE . No. 4, México.**
- ZEMELMAN, M. H. (1987). Uso crítico de la teoría, en torno a las funciones analíticas de la totalidad, Colegio de México, México.**

# **A N E X O S**

**ANEXO I. RECURSO O MATERIAL DE CADA SESIÓN EN  
LOS PLANES DE CLASE**

**ANEXO II. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL PLAN  
DE CLASE**

**ANEXO III. INSTRUMENTOS: CUESTIONARIO PARA  
PROFESORES Y CUESTIONARIO PARA  
ESTUDIANTES**

## ANEXO I

### RECURSO O MATERIAL DE CADA SESIÓN EN LOS PLANES DE CLASE

En las actividades correspondientes al plan de clase se propone el uso de recursos o materiales de apoyo conocidos como anexos, éstos se clasifican como: Anexo I con documentos de lecturas, problemarios, ejercicios, juegos, cuestionarios, exámenes, etc. y Anexo II con las actividades experimentales de laboratorio (prácticas). A continuación se presenta el listado de los recursos o materiales que se proponen en los planes de clase.

| DOCUMENTO | NOMBRE   |
|-----------|--|
| 1         | Problematización sobre mezclas   |
| 2         | Lectura "Suspensión, coloide y disolución"                                     |
| 3         | Cacacterísticas de la suspensión, coloide y disolución.                        |
| 4         | Ejercicios de mezclas  |
| 5         | Tarea de mezclas   |
| 6         | Mapa conceptual de las disoluciones  |
| 7         | Problemario de disoluciones  |
| 8         | Juego del crucigrama   |
| 9         | Ejercicios de sustancias puras   |
| 10        | Lectura "La Tabla Periódica de los elementos químicos"                         |
| 11        | Cuestionario de la tabla periódica   |
| 12        | Ejercicios de elementos químicos   |
| 13        | Visita al museo "UNIVERSUM"  |
| 14        | El juego de sopa de letras   |
| 15        | Tabla de valencias o número de oxidación                                       |
| 16        | Breve resumen sobre las reglas de nomenclatura de los compuestos               |
| 17        | Ejercicios sobre la escritura de una fórmula Química                           |
| 18        | Ejercicios de nomenclatura   |
| 19        | Lectura del periódico Universal " Localizan una gran veta de oro en Chihuahua" |
| 20        | Exámenes para la evaluación sumativa   |

## A N E X O II

Actividad experimental No. 1 "Métodos de separación de mezclas"

Actividad experimental No. 2 "Propiedades de los metales y no metales"

# **A N E X O 1**

## **DOCUMENTO 1**

### **PROBLEMATIZACIÓN SOBRE MEZCLAS**

A partir de las muestras de uso cotidiano que los estudiantes llevaron, se interroga lo siguiente:

1. ¿Por qué el medicamento tiene la leyenda de "agítese antes de usarse"?
2. ¿Por qué el agua de tamarindo al dejarse reposar la pulpa se va al fondo del recipiente?
3. ¿Se pueden separar el alcohol de una bebida alcohólica por filtración?
4. ¿Se observa a simple vista los componentes de la gelatina? si o no ¿Por qué?
5. A partir del tamaño de las partículas ¿cómo se clasifican las muestras de uso cotidiano?
6. De las muestras ¿cuál se comporta como una suspensión, cuál como un coloide y cuál como una disolución?

# **A N E X O    I**

## **DOCUMENTO    2**

### **L E C T U R A**

#### **“SUSPENSIÓN, COLOIDE Y DISOLUCIÓN”**

La mayoría de las sustancias presentes en la vida cotidiana son mezclas, con frecuencia con un carácter homogéneo como las disoluciones de jugo de frutas, los coloides como el smog y las suspensiones como el agua de tamarindo. Las mezclas son sistemas dispersos formados por la fase dispersa que se encuentra en menor cantidad y la fase dispersante en mayor cantidad; la fase dispersa está esparcida dentro de la fase dispersante.

Las **SUSPENSIONES** son sistemas dispersos, heterogéneos, se pueden observar las partículas que forman la fase dispersa a simple vista, las suspensiones pueden sedimentar precipitando la fase dispersa y forman un sólido en el fondo de la suspensión que se puede separar por simple filtración, pues las partículas no son tan pequeñas y no pueden atravesar los poros del papel filtro.

Al agitar fuertemente con agua las sustancias sólidas como caolín, arcilla, negro de humo, etc. se obtiene las suspensiones, el tamaño de las partículas de las suspensiones es mayor de 100nm, tienen una sedimentación rápida, no presentan el fenómeno de Tyndall, pueden separarse sus componentes por filtración simple o por decantación y las partículas no presentan el movimiento browniano (movimiento continuo y desordenado en forma de zig-zag). Ejemplos de suspensiones en medicamentos en donde se incorporan sólidos en líquidos y se recomienda agitar antes de ser administrados a los pacientes, ejemplo: Kaopectate suspensión, Mélox, leche de magnesia, antibiótico administrado por vía oral, jarabes para la tos., y otros ejemplos como arena con agua, refresco boing... etcétera.

Los **COLOIDES** se componen de un disolvente con partículas de soluto, suficientemente grandes como para dispersar la luz visible. Así, se puede distinguir una suspensión de una disolución verdadera, pasando un haz a través del agua. El agua pura refracta el haz de luz en una disolución cuando éste pasa por ella, en cambio, un coloide dispersará la luz de tal forma que, colocada a un lado del haz se ve una trayectoria iluminada. Este efecto reflejante se llama efecto de Tyndall.

Como las partículas suspendidas de un coloide son tan grandes, puede sorprendernos que no se precipiten inmediatamente en la disolución. El movimiento de una partícula individual en los coloides se realiza en forma de zig-zag, recibiendo un verdadero bombardeo por las moléculas del disolvente.

Las partículas coloidales se mantienen, por lo tanto, en suspensión por estos movimientos a los que se les da el nombre de movimiento browniano. Muchos de los alimentos que consumimos diariamente son de naturaleza coloidal por ejemplo: clara de huevo, leche, gelatina, goma, helados, crema, mayonesa, queso, mantequilla, malvaviscos,... y otros como smog, neblina, aire...etcétera.

Los coloides son dispersiones homogéneas de tamaño de partículas de 1 a 100nm, presentan el fenómeno de Tyndall y el movimiento browniano, no sedimentan y no se pueden separar por filtración simple.

Las **DISOLUCIONES** son mezclas homogéneas y su concepto es muy amplio, pues incluye gases en gases, gases en líquidos, líquidos en líquidos, sólidos en sólidos o sólido en líquido. Las disoluciones están formadas por dos componentes llamados: soluto y disolvente, el soluto es la sustancia que se encuentra en menor proporción (dispersa) y disolvente es el que se encuentra en mayor cantidad (dispersante), los ejemplos de sólido en sólido sería el bronce, que es una disolución sólida de dos metales, de sólido con líquido sería al agregar azúcar en agua o con leche y agitar, el líquido en líquido sería el alcohol con agua...etcétera.

Una disolución es una mezcla puesto que no hay combinación química entre sus componentes y se pueden separar por métodos físicos, así, por ejemplo si se tiene una disolución de sal común con agua, la sal es el soluto y el agua es el disolvente.

Una disolución es diluida cuando la cantidad de soluto es muy pequeña respecto a la cantidad de disolvente. En cambio, en una disolución concentrada hay gran cantidad de soluto comparada con la cantidad de soluto en una disolución concentrada, es decir, que la disolución estará cerca del grado de saturación. Se da el nombre de disolución saturada cuando se ha disuelto la máxima cantidad de soluto y en la que se hallan cristales de éste.

Si disolvemos sal común en agua, a una cierta temperatura y vemos que al agregar más sal no se disuelve en el agua sino que queda en forma de cristales, se dice que la disolución ha quedado saturada a esta temperatura. La disolución sobresaturada se presenta cuando a una disolución saturada a 40°C se le elimina por filtración el exceso de soluto que contiene y luego se enfría a 20°C, la disolución estará en forma inestable, es decir, contendrá mayor cantidad de soluto, ya que al adicionar unos cristales de éste soluto, se rompe esa forma

inestable y se precipita en forma de cristales el exceso de soluto que tenía la disolución sobresaturada.

Resumiendo, la disolución sobresaturada es la que contiene mayor cantidad de soluto que una saturada, a la misma temperatura. En general en una disolución las partículas de soluto y las del disolvente están mezcladas en forma homogénea y no es posible diferenciar sus componentes, por lo tanto constituyen una sola fase. El tamaño de partículas de las disoluciones es de 0.05nm a 1.0nm, no sedimentan, no presentan el fenómeno de Tyndall y el movimiento browniano y no se separan por filtración.

Para preparar una disolución a una concentración determinada, se requiere en primer lugar calcular la cantidad de soluto necesario para conseguir la concentración deseada en el volumen elegido, a continuación se pesa la cantidad de soluto prevista en una balanza y se vierte sobre el matraz añadiendo una parte del disolvente, se agita el conjunto y se le sigue agregando agua hasta la marca del envase del matraz aforado. Las unidades para medir la concentración de una disolución son: molaridad, porcentual.... etcétera.

Como esto se comprueba la importancia que tiene la Química en tú vida cotidiana y para todos los seres del universo.

# A N E X O I

## DOCUMENTO 3

### CARACTERÍSTICAS DE LA SUSPENSIÓN, COLOIDE Y DISOLUCIÓN

Escribir en los espacios vacíos las características de las suspensiones, coloides y disoluciones.

| CARACTERÍSTICAS                               | SUSPENSIÓN | COLOIDE | DISOLUCIÓN |
|---|------------|---------|------------|
| TIPO DE ASPECTO                               |            |         |            |
| FORMACIÓN DE SEDIMENTOS                       |            |         |            |
| DISPERSIÓN<br>(número de fases)               |            |         |            |
| VISIBILIDAD DE PARTÍCULAS<br>(a simple vista) |            |         |            |
| TAMAÑO DE PARTÍCULAS<br>(mm)                  |            |         |            |
| TIPO DE MEZCLA<br>(homogénea o heterogénea)   |            |         |            |
| PRESENTA EFECTO DE TYNDALL                    |            |         |            |

# A N E X O I

## DOCUMENTO 4

### EJERCICIOS DE MEZCLAS

Relaciona las siguientes columnas y escribe en el paréntesis la letra D si la dispersión es una disolución, la letra C si es un coloide y la letra S si es una suspensión.

#### MEZCLAS

#### DISPERSIÓN

1. Agua de tamarindo ( )
2. Café con agua ( )
3. Clara de huevo ( )
4. Leche de magnesia ( )
5. Chocolate con agua ( )
6. Refresco ( )
7. Gelatina ( )
8. Té de manzanilla ( )
9. Caldo de pollo frío ( )
10. Neblina ( )

C. COLOIDE

D. DISOLUCIÓN

S. SUSPENSIÓN

# A N E X O I

## DOCUMENTO 5

### T A R E A D E M E Z C L A S

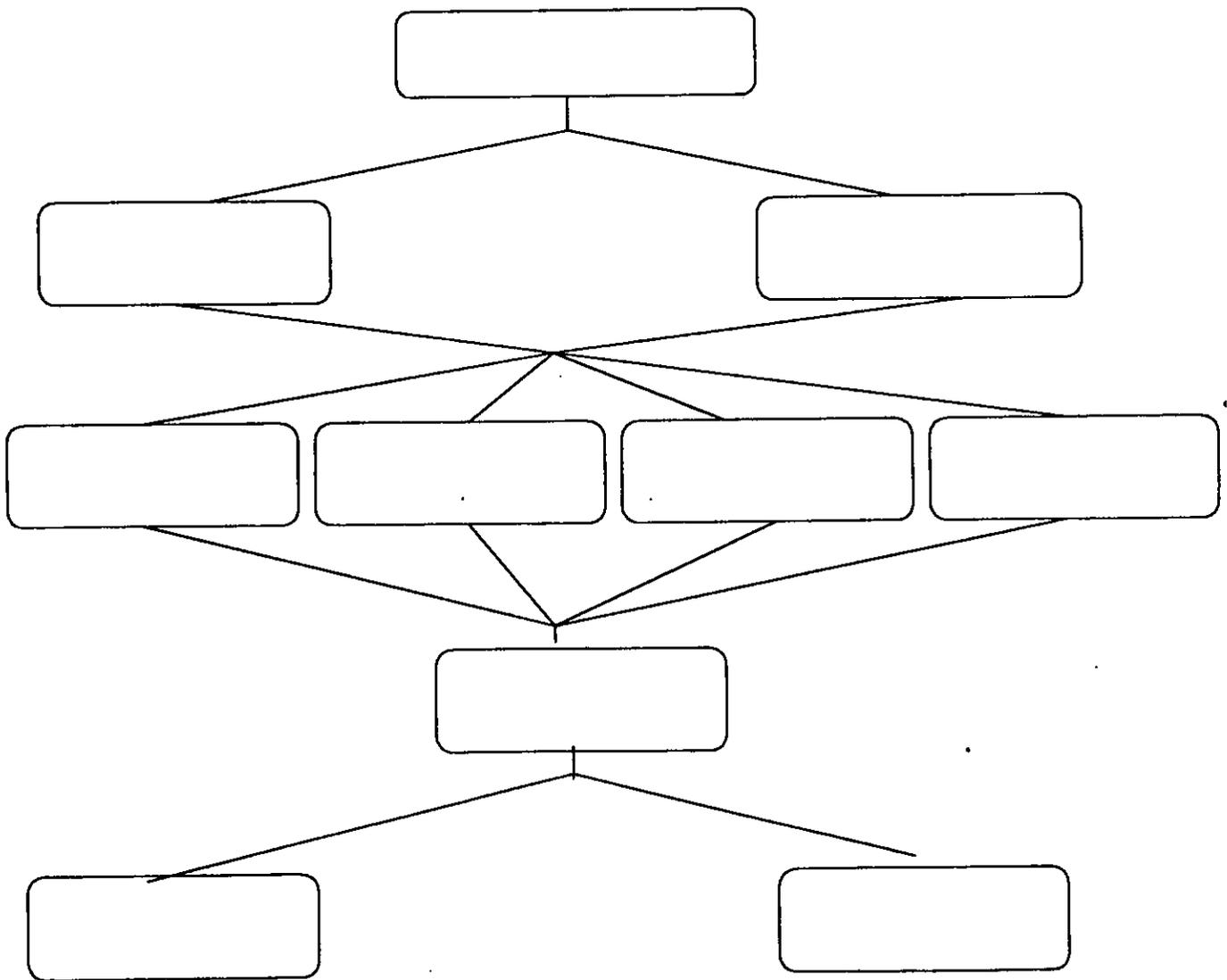
Prepara en frascos de vidrio las siguientes muestras de uso cotidiano y por medio de una lámpara de mano pasa un rayo de luz a través de cada una, de preferencia en un lugar oscuro para observar cuál de ellas presenta el efecto de Tyndall. A continuación escribe en la siguiente línea si la muestra se comporta como una disolución, coloide o suspensión.

| <u>MUESTRAS</u>              | <u>CLASIFICACIÓN</u> |
|------------------------------|----------------------|
| 1. Refresco de fruta         | _____                |
| 2. Gelatina ( líquida)       | _____                |
| 3. Arena con agua            | _____                |
| 4. Smog                      | _____                |
| 5. Agua con alcohol          | _____                |
| 6. Chocolate con agua        | _____                |
| 7. Antibiótico en suspensión | _____                |
| 8. Sal con agua              | _____                |
| 9. Clara de huevo            | _____                |
| 10. Jugo de naranja          | _____                |

# A N E X O I

## DOCUMENTO 6

ELABORA UN MAPA CONCEPTUAL DEL SUBTEMA DE DISOLUCIONES



# A N E X O I

## DOCUMENTO 7

### PROBLEMATARIO DE DISOLUCIONES

Los problemas 1 y 2 son para que el profesor modele la resolución de problemas y del 3 en adelante los estudiantes los resuelven en equipo en clase o como actividad extraclase.

1. ¿Qué cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) está presente en 200 mL de una disolución con una concentración de 4 molar ?
2. Si 30 gramos de cloruro de magnesio ( $MgCl_2$ ) se disuelven en 100 mL de agua ¿calcular la composición porcentual de la disolución?
3. ¿Cuál será el porcentaje en volumen de 250 mL de cerveza que contiene 15 mL de alcohol?
4. ¿Cuántos gramos de cloruro de sodio (NaCl) estarán contenidos en 360 mL de una disolución de 2.5 molar?
5. ¿Qué porcentaje en masa de 750 g de suero glucosado contiene 78 g de glucosa?
6. ¿Cuál será la molaridad de 950 mL de una disolución que contiene 145 g de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) ?
7. Determinar el volumen de una disolución 0.2 molar que contiene 58 g de glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ).
8. Una disolución alcohólica tiene un volumen de 946 mL con un porcentaje en volumen de 38.5%, ¿cuál es el volumen del soluto?
9. Calcular el porcentaje en volumen de una disolución blanqueadora que se prepara con 125 mL de hipoclorito en 750 mL de agua .
10. Calcular la molaridad de una disolución cuyo volumen es de 250 mL en el cual se disolvieron 0.5 g de ácido acetil salicílico ( $C_9H_8O_4$ ).
11. Determinar la concentración molar de 200 mL de una disolución la cual contiene 5 g de carbonato de sodio ( $Na_2CO_3$ ).
12. ¿Cuál es el porcentaje en masa de un anillo que pesa 15 g y contiene 4.5 g de oro ?

# A N E X O I

## DOCUMENTO 8

### JUEGO DEL CRUCIGRAMA

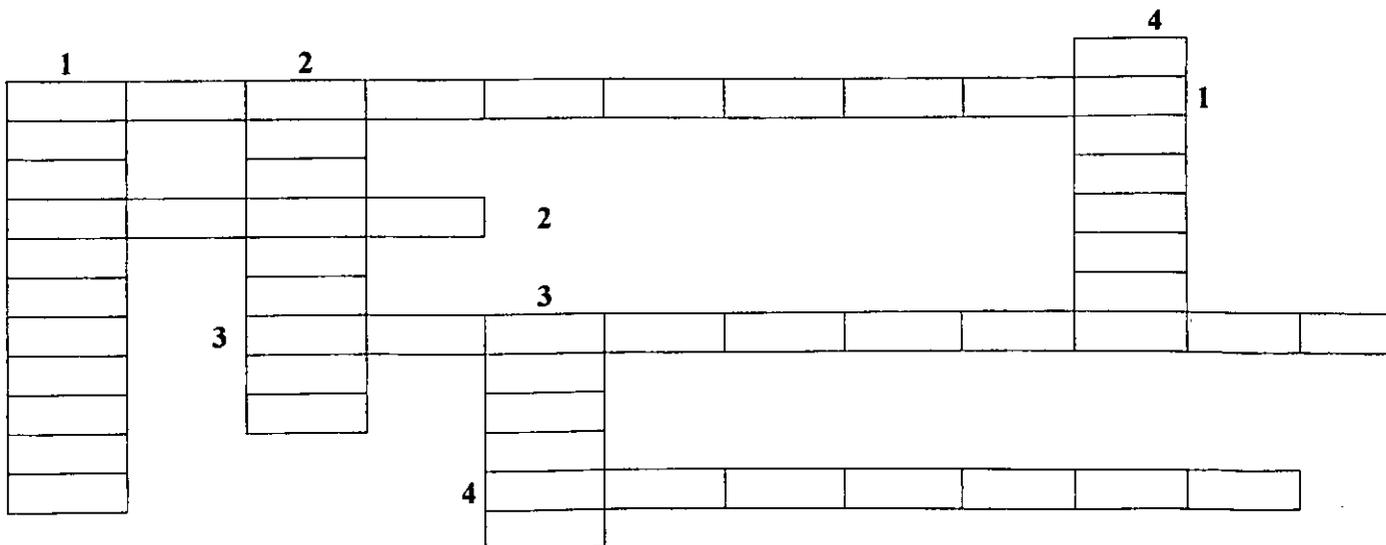
Lee cada pregunta y escribe la respuesta correcta en los cuadros vacíos del crucigrama en los números correspondientes a las líneas horizontales y verticales.

#### HORIZONTALES

1. Sistema que presenta una sola fase a simple vista.
2. Parte visible que conserva sus propiedades en una mezcla de sustancias que no se disuelven entre sí (está invertida la respuesta).
3. Parte de la disolución que permite disolver al soluto.
4. Fenómeno que experimentan los coloides al someterlos a un haz de luz.

#### VERTICALES

1. Sistema que presenta dos o más fases a simple vista.
2. Identifica el número de moles de soluto por litro de disolución.
3. Componente de la disolución que se encuentra en menor cantidad.
4. Mezcla en donde sus partículas presentan el movimiento browniano.



# A N E X O I

## DOCUMENTO 9

### EJERCICIOS DE SUSTANCIAS PURAS

I. Escribe en la línea si las siguientes sustancias de uso cotidiano se identifican como elemento o compuesto.

#### SUSTANCIAS

#### TIPO DE SUSTANCIA

1. Oxígeno gaseoso

\_\_\_\_\_

2. Gas doméstico

\_\_\_\_\_

3. Lámina de plomo

\_\_\_\_\_

4. Sosa cáustica

\_\_\_\_\_

5. Agua

\_\_\_\_\_

II. De las siguientes fórmulas químicas de las sustancias, identifica si es un elemento o un compuesto, escribe en la línea:

#### SUSTANCIAS

#### TIPO DE SUSTANCIA

1. CO

\_\_\_\_\_

2. Zn

\_\_\_\_\_

3. HBr

\_\_\_\_\_

4. Cl<sub>2</sub>

\_\_\_\_\_

5. Co

\_\_\_\_\_

# A N E X O I

## DOCUMENTO 10

### LECTURA

#### “LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS”

La tabla periódica es una representación simbólica sobre la clasificación de los elementos, para lograr la clasificación fueron varios los intentos que se realizaron; los científicos buscaron como ordenar los elementos para tener una visión clara de las similitudes existentes entre ellos.

#### DESARROLLO HISTÓRICO DE LA TABLA PERIÓDICA

En realidad no se conoce la fecha exacta de cuando se comenzaron analizar los elementos para conocer sus propiedades. La humanidad poco a poco fue familiarizándose con algunos de ellos, principalmente los de características metálicas, ya que de alguna forma eran empleados en distintas actividades cotidianas.

La primera información que se tienen sobre los elementos químicos data de 1766, cuando el físico inglés Sir Henry Cavendish descubrió el hidrógeno, y en 1783 el profesor francés Charles lo utilizó en el llenado de globos aerostáticos. A partir de esa fecha, el interés por el conocimiento de nuevos elementos aumentó, de tal forma que en 1815 el investigador Willian Proust se dedicó a la tarea de acomodar grupos de elementos que fueran o tuvieran semejanza en sus propiedades. Éste propuso organizarlos de acuerdo con sus pesos atómicos en forma creciente, al tomar como referencia el peso atómico del hidrógeno.

JOHANES DÖBEREINER (TRIADAS). Químico alemán encontró que ciertos grupos de elementos tenían propiedades semejantes en cuanto a sus características físicas y las reacciones que desarrollaban, estos elementos presentaban diferencias en el peso atómico, el cual aumentaba. También, observó que al agrupar tres de estos elementos con propiedades similares, el promedio de la suma de los pesos atómicos del primero y el tercero coincidía con el peso atómico del elemento intermedio, y ésta forma de agrupar los elementos se conoce como TRIADAS de Döbereiner, así obtuvo la clasificación sistemática de los elementos como se observa a continuación.

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Litio ----- 7          | Calcio ----- 40        |
| Sodio----- 23          | Estroncio----- 88      |
| Potasio----- <u>39</u> | Bario ----- <u>137</u> |
| 23                     | 89                     |

**ALEXANDRE DE CHANCOURTOIS.** El geólogo francés propuso trabajos sobre agrupación de elementos, ordenó los elementos conocidos en una línea de espiral, formando así un cilindro; con el propósito de demostrar que los elementos con propiedades similares siempre terminaban en la parte superior.

**JOHN NEWLANDS (LEY DE LAS OCTAVAS).** El químico inglés en 1866 propuso ordenar los elementos de acuerdo con el número creciente de sus pesos atómicos, asignó un número progresivo a los elementos conocidos hasta ese entonces, los organizó en columnas con siete elementos cada una, observó con este arreglo que elemento con propiedades similares quedaban colocados en la misma fila repitiéndose estas propiedades en cada octavo elemento, Newlands llamó a este orden Ley de la Octavas.

Posteriormente por esta clasificación se descubrieron nuevos elementos, que por sus características no encajaban en las octavas de Newlands, así fue necesario idear una nueva clasificación. Sin embargo, su trabajo fue la base de la ley periódica.

**DIMITRI IVANOVICH MENDELEIEV.** Fue el más pequeño de una familia de 17 hijos, a los 35 años dictó su Ley Periódica de los Elementos, la cual dio a la química un poder profético por mucho tiempo. En 1869 el químico ruso Mendeleiev publicó sus estudios sobre la clasificación de los elementos químicos, de acuerdo con sus propiedades relacionadas con sus pesos atómicos; algo parecido a lo que realizó Newlands.

Dos años más tarde publicó un segundo artículo, en el cual señalaba que posteriormente se descubrirían ciertos elementos e intentó predecir las propiedades y pesos atómicos de tres de ellos, después de 25 años de las publicaciones de Mendeleiev se descubrieron los elementos predichos y sus propiedades resultaron ser las mencionadas por él. Debido a la gran aceptación que tuvieron las publicaciones de éste, su tabla fue utilizada por los químicos durante muchos años.

Mendeleiev organizó a los elementos de acuerdo con el orden creciente de sus pesos atómicos en filas y columnas; de esta manera, los elementos de una misma columna tenían iguales propiedades, variando ligeramente con los elementos de las filas.

El trabajo de Mendeleiev fue la base para la construcción de la tabla periódica moderna, cabe señalar que el químico alemán Lothar Meyer realizó investigaciones semejantes a las de Mendeleiev, concluyó con resultados muy similares. Sin embargo, por contener mayor información, la propuesta de Mendeleiev fue la más aceptada.

La ley periódica de Mendeleiev establece "Las propiedades de los elementos son funciones periódicas de sus masas atómicas". Esta ley establece que todos los elementos deben acomodarse en forma ascendente con base en su masa atómica.

Sin embargo, la ley periódica presentó problemas, ya que algunos elementos parecían no tener un lugar adecuado en la tabla de acuerdo con sus pesos atómicos, pues sus propiedades no eran similares a la de los elementos que les precedían o eran diferentes a las de los elementos del grupo que les correspondía. Tal es el caso del argón cuyo peso atómico exacto es de 39.948, que le situaría después del potasio con peso atómico de 39.102, pero de acuerdo a sus propiedades se le sitúa antes del potasio.

Según la clasificación de Mendeleiev, el potasio hubiera quedado en el grupo de los gases nobles y el argón siendo un elemento estable quedaría ubicado en el grupo de los metales activos. Por esta incongruencia, la tabla periódica de Mendeleiev tenía sus limitantes; más tarde el inglés Henry G.I. Moseley encontró mayor periodicidad en las propiedades físicas y químicas, ordenó los elementos en forma creciente con base en su número atómico. A partir de la clasificación propuesta por Moseley se estableció la ley periódica moderna, la cual dice: " Las propiedades de los elementos son función periódica de sus números atómicos".

# **A N E X O I**

## **DOCUMENTO 11**

### **CUESTIONARIO DE LA TABLA PERIÓDICA**

**A partir de la lectura del documento 10 “Tabla Periódica de los elementos químicos” contesta lo siguiente:**

- 1. Indica porque fue necesario agrupar y clasificar a los elementos químicos:**
- 2. Escribe el nombre de los primeros científicos que realizaron la clasificación de los elementos:**
- 3. En que se basó Mendeleiev para clasificar los elementos en la tabla periódica:**
- 4. ¿Qué científico dejó espacios vacíos en su clasificación por considerar que faltaban elementos por descubrir?**
- 5. Actualmente en la tabla periódica los elementos están acomodados de acuerdo a:**
- 6. En la tabla periódica a la izquierda se encuentran los elementos llamados:  
y a la derecha los:**
- 7. El agrupamiento vertical de los elementos en la tabla periódica se llama:  
y el horizontal recibe el nombre de:**
- 8. Indica los datos que proporciona la tabla periódica de cada elemento:**

# A N E X O I

## DOCUMENTO 12

### EJERCICIOS DE ELEMENTOS QUÍMICOS

Escribe el nombre de los elementos que presentan las fórmulas de los compuestos binarios que se presentan a continuación.

#### FÓRMULAS

#### NOMBRE DE LOS ELEMENTOS

1.  $\text{ZnBr}_2$

\_\_\_\_\_

2.  $\text{HI}$

\_\_\_\_\_

3.  $\text{CO}_2$

\_\_\_\_\_

4.  $\text{KCl}$

\_\_\_\_\_

5.  $\text{H}_2\text{S}$

\_\_\_\_\_

6.  $\text{CaF}_2$

\_\_\_\_\_

7.  $\text{Ag}_3\text{P}$

\_\_\_\_\_

8.  $\text{MgO}$

\_\_\_\_\_

9.  $\text{AlCl}_3$

\_\_\_\_\_

10.  $\text{H}_2\text{O}$

\_\_\_\_\_

# A N E X O I

## DOCUMENTO 13

### VISITA AL MUSEO " UNIVERSUM " (UNAM)

Visita al museo del "UNIVERSUM" y durante el recorrido busca la sala de química, observa en especial la Tabla Periódica sobre como están ordenados los elementos químicos, como se encuentran en la naturaleza y contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo se ordenan los elementos químicos en la Tabla Periódica?
2. ¿En qué se basa su clasificación?
3. Llena el siguiente cuadro y escribe el nombre del grupo, los símbolos de los elementos y el nombre de los elementos para cada familia.

| FAMILIA | NOMBRE DEL GRUPO | SIMBOLO DEL ELEMENTO | NOMBRE DEL ELEMENTO |
|---------|------------------|----------------------|---------------------|
| IA      |                  |                      |                     |
| IIA     |                  |                      |                     |
| III A   |                  |                      |                     |

4. Identifica el grupo al que pertenece, su nombre y algunas características de los elementos siguientes:

Al, Cl, Ca, N, O, H, C, K.

5. Identifica y escribe el símbolo y el nombre de diez elementos de transición de la Tabla Periódica

6. ¿Qué características físicas en general presentan los elementos siguientes?

- a) Metálicos
- b) No metálicos

7. ¿Qué grupos de la Tabla Periódica en general corresponden los elementos metálicos?

8. ¿Cuáles son los grupos de la Tabla Periódica que corresponden a los elementos no metálicos?

9. Indica algunas aplicaciones o usos que presentan los siguientes elementos:

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| a) F  | d) P  | g) S  |
| b) Pb | e) Na | h) Fe |
| c) V  | f) Ca | i) O  |

10. Busca en el mismo, sala el juego: "Solitario de los elementos químicos", juega y descubre que el estudio de la química es fácil y divertido.

Al terminar la investigación, compra la Tabla Periódica y analiza la representación de los elementos químicos.

**NOTA:** Recuerda que se entrega la investigación del museo en la sesión 8

# A N E X O I

## DOCUMENTO 14

### EL JUEGO DE SOPA DE LETRAS

A continuación se encuentra un juego de sopa de letra, busca términos que se utilizan en el estudio de la Tabla Periódica.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | M | E | N | D | E | L | E | I | E | V |
| T | A | G | E | O | S | O | L | M | E | I |
| M | S | R | O | B | R | T | I | L | E | S |
| L | A | U | T | E | O | R | S | E | M | T |
| A | B | P | E | R | I | O | D | O | E | A |
| H | I | O | E | E | I | A | T | N | T | M |
| I | M | A | M | I | X | A | E | O | A | G |
| J | G | X | N | N | Y | Z | D | S | L | E |
| K | D | E | F | E | A | B | C | A | E | P |
| L | O | R | A | R | S | A | G | T | S | O |

Los términos son:

- MENDELEIEV
- DOBEREINER
- GRUPO
- PERIODO
- MASA
- METALES
- TRIADAS

**A N E X O I**  
**DOCUMENTO 15**  
**TABLA DE VALENCIAS O NÚMEROS DE OXIDACIÓN**

CATIONES O METALES (+)

|                   |         |                  |           |                  |          |                  |          |
|-------------------|---------|------------------|-----------|------------------|----------|------------------|----------|
| +1                |         | +2               |           | +3               |          | +4               |          |
| Li <sup>+1</sup>  | Litio   | Zn <sup>+2</sup> | Zinc      | Al <sup>+3</sup> | Aluminio | C <sup>+4</sup>  | Carbono  |
| Na <sup>+1</sup>  | Sodio   | Ca <sup>+2</sup> | Calcio    | Ga <sup>+3</sup> | Galio    | Ge <sup>+4</sup> | Germanio |
| K <sup>+1</sup>   | Potasio | Sr <sup>+2</sup> | Estroncio | B <sup>+3</sup>  | Boro     | Si <sup>+4</sup> | Silicio  |
| Rb <sup>+1</sup>  | Rubidio | Be <sup>+2</sup> | Berilio   | In <sup>+3</sup> | Indio    |                  |          |
| Cs <sup>+1</sup>  | Cesio   | Mg <sup>+2</sup> | Magnesio  |                  |          |                  |          |
| Fr <sup>+1</sup>  | Francio | Cd <sup>+2</sup> | Cadmio    |                  |          |                  |          |
| H <sup>+1</sup>   | Ácido   | Ra <sup>+2</sup> | Radio     |                  |          |                  |          |
| Ag <sup>+1</sup>  | Plata   | Ba <sup>+2</sup> | Bario     |                  |          |                  |          |
| NH4 <sup>+1</sup> | Amonio  |                  |           |                  |          |                  |          |

- +1 +2 Cu, Hg Cuproso, Cúprico, Mercuroso, Mercúrico
- +1 +3 Au, Tl Auroso, Aurico, Talioso, Táfico
- +2 +3 Fe, Ni, Co, Cr, Mn Ferroso, Férrico, Niqueloso, Niquélico,  
Cobaltoso, Cobáltico, Cromoso, Crómico, Manganoso, Mangánico.
- +2 +4 Sn, Pb, Pt, Pd Estanoso, Estánico, Plúmboso, Plúmbico, Platinoso, Platínico,  
Paladioso, Paládico.
- +3 +5 As, Bi, Sb Arsenoso, Arsénico, Bismutoso, Bismútico, Antimonioso,  
Antimónico.

ANIONES O NO METALES (-)

|                                |                    |  |           |                                |           |                                |            |
|--------------------------------|--------------------|--|-----------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|------------|
| -1                             |                    | -2   |           | -3                             |           | -4                             |            |
| Cl <sup>-1</sup>               | Cloruro            | O <sup>-2</sup>                              | Oxido     | N <sup>-3</sup>                | Nitruro   | C <sup>-4</sup>                | Carburo    |
| Br <sup>-1</sup>               | Bromuro            | S <sup>-2</sup>                              | Sulfuro   | P <sup>-3</sup>                | Fosfuro   |                                |            |
| I <sup>-1</sup>                | Ioduro             | CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>                | Carbonato | BO <sub>2</sub> <sup>-3</sup>  | Borito    |                                |            |
| F <sup>-1</sup>                | Fluoruro           | SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>                | Sulfato   | BO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>  | Borato    |                                |            |
| NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>  | Nitrato            | SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>                | Sulfito   | PO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>  | Fosfito   |                                |            |
| NO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>  | Nitrito            | SiO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>               | Silicato  | PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>  | Fosfato   |                                |            |
| MnO <sub>4</sub> <sup>-1</sup> | Permanganato       | CrO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>               | Cromito   | AlO <sub>3</sub> <sup>-3</sup> | Aluminato |                                |            |
| OH <sup>-1</sup>               | Hidróxido          | CrO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>               | Cromato   | AsO <sub>3</sub> <sup>-3</sup> | Arsenito  |                                |            |
| H <sup>-1</sup>                | Hidruro            | Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-2</sup> | Dicromato | AsO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> | Arsenato  |                                |            |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> | Carbonato<br>ácido |  |           |                                |           |                                |            |
| HSO <sub>4</sub> <sup>-1</sup> | Sulfato ácido      |  |           |                                |           |                                |            |
| ClO <sup>-1</sup>              | Hipoclorito        | ClO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>               | Clorito   | ClO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> | Clorato   | ClO <sub>4</sub> <sup>-1</sup> | Perclorato |
| BrO <sup>-1</sup>              | Hipobromito        | BrO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>               | Bromito   | BrO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> | Bromato   | BrO <sub>4</sub> <sup>-1</sup> | Perbromato |
| IO <sup>-1</sup>               | Hipoiodito         | IO <sub>2</sub> <sup>-1</sup>                | Iodito    | IO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>  | Lodato    | IO <sub>4</sub> <sup>-1</sup>  | Periodato  |

## ESTRUCTURA DE LAS FÓRMULAS QUÍMICAS

1. Escribir la parte positiva, seguida de la parte negativa
2. Intercambiar valencias, escribiéndolas como subíndices

## LENGUAJE QUÍMICO DE LAS FÓRMULAS QUÍMICAS

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1. HIDRÓXIDOS | $\text{OH}^{-1}$ |
| 2. ÁCIDOS     | $\text{H}^{+1}$  |
| 3. ÓXIDOS     | $\text{O}^{-2}$  |
| 4. SALES      | CATIÓN - ANIÓN   |

---

### HIDRÓXIDOS $\text{OH}^{-1}$

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| $\text{NaOH}$            | Hidróxidos de sodio     |
| $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | Hidróxido de cobre (II) |

---

### ÓXIDOS $\text{O}^{-2}$

|                       |                       |                        |                       |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| $\text{K}_2\text{O}$  | Oxido de potasio      | $\text{CO}_2$          | Bióxido de carbono    |
| $\text{Hg}_2\text{O}$ | Oxido de mercurio (I) | $\text{N}_2\text{O}_3$ | Trióxido de nitrógeno |

---

### SALES catión - anión

|                            |                         |     |
|----------------------------|-------------------------|-----|
| $\text{ZnBr}_2$            | Bromuro de zinc         |     |
| $\text{Ni}_2\text{S}_3$    | Sulfuro de níquel (III) | uro |
| $\text{AgNO}_2$            | Nitrito de plata        | ito |
| $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | Nitrato de cobre (II)   | ato |

---

### ÁCIDOS $\text{H} = +1$

|                         |                   |     |         |
|-------------------------|-------------------|-----|---------|
| $\text{HCl}$            | Acido clorhídrico | uro | hídrico |
| $\text{HNO}_3$          | Acido nítrico     | ato | ico     |
| $\text{H}_2\text{SO}_3$ | Acido sulfuroso   | ito | oso     |

# A N E X O I

## DOCUMENTO 16

### BREVE RESUMEN SOBRE LAS REGLAS DE NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS

La nomenclatura es la forma de expresar como poder nombrar o escribir las fórmulas de los compuestos y para esto se necesita estudiar la tabla de valencias (documento 15). Existen dos sistemas para nombrar los compuestos:

El sistema de UIQPA (Unión Internacional de Química Pura Aplicada) utiliza un paréntesis en el cual se escribe la valencia con números romanos del elemento que trabaja con valencia variable, el elemento que trabaja con valencia fija se nombra como se conoce en la Tabla Periódica.

El sistema de Ginebra utiliza la terminación **OSO** e **ICO** ejemplo:

|                  |            |                |
|------------------|------------|----------------|
| $\text{Cu}^{+1}$ | <b>OSO</b> | menor valencia |
| $\text{Cu}^{+2}$ | <b>ICO</b> | mayor valencia |

Los compuestos se clasifican en familias y presentan una función que los identifica a los :

| <u>FAMILIA</u> | <u>FUNCIÓN</u>   |
|----------------|------------------|
| HIDRURO        | H <sup>-1</sup>  |
| HIRÓXIDOS      | OH <sup>-1</sup> |
| ÓXIDOS         | O <sup>-2</sup>  |
| ÁCIDOS         | H <sup>+1</sup>  |
| SALES          | CATIÓN Y ANIÓN   |

### NOMENCLATURA DE LOS HIDRUROS

Los hidruros están formados por un metal y el hidrógeno H<sup>-1</sup> se nombra escribiendo la palabra **HIDRURO** seguida del nombre del metal ejemplo:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>NaH</b>             | <b>Hidruro de sodio</b>                          |
| <b>FeH<sub>3</sub></b> | <b>Hidruro de fierro (III) o hidruro férrico</b> |

## NOMENCLATURA DE HIDRÓXIDOS

Los hidróxidos están formados por un metal y el grupo oxhidrilo o hidróxido  $\text{OH}^{-1}$  se nombra escribiendo la palabra hidróxido seguida del nombre del metal, ejemplo:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| $\text{Co}(\text{OH})_2$ | Hidróxido de cobalto (II) o Hidróxido cobaltoso |
| $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | Hidróxido de magnesio                           |

## NOMENCLATURA DE LOS ÓXIDOS

**ÓXIDOS METÁLICOS.** Formados por el metal y el oxígeno ( $\text{O}^{-2}$ ) se nombra escribiendo la palabra **ÓXIDO** seguida del nombre del metal, ejemplo:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | Óxido de aluminio                      |
| $\text{Bi}_2\text{O}_5$ | Óxido de bismuto (V) u Óxido bismútico |

**ÓXIDOS NO METÁLICOS.** Formados por el no metal seguido del oxígeno ( $\text{O}^{-2}$ ) y se nombra escribiendo la palabra **ÓXIDO** seguida del nombre del no metal, ejemplo:

|                        |   |
|------------------------|---|
| $\text{CO}$            | Óxido de carbono (II) u Monóxido de carbono |
| $\text{N}_2\text{O}_5$ | Óxido de nitrógeno (V) u Óxido nítrico      |

## NOMENCLATURA DE SALES

Las sales están formadas por una parte catiónica o metálica y una parte aniónica o no metálica, se nombra la parte no metálica seguida de la parte metálica. Las sales se clasifican en:

**SALES BINARIAS.** Formadas por dos elementos y se nombra la parte no metálica con la terminación **URO** seguida de la metálica, ejemplo:

|                 |  |
|-----------------|--|
| $\text{NaCl}$   | Cloruro de sodio                         |
| $\text{SnBr}_2$ | Bromuro de estaño(II) o Bromuro estanoso |

**SALES TERCEARIAS U OXISALES.** Formadas por tres elementos y se nombra la parte no metálica con la terminación **ITO** o **ATO** seguida de la parte metálica, ejemplo:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| $\text{CuSO}_4$         | Sulfato de cobre (II) o Sulfato cúprico |
| $\text{K}_3\text{PO}_4$ | Fosfato de potasio                      |

## NOMENCLATURA DE LOS ÁCIDOS

Los ácidos se caracterizan por presentar el hidrógeno  $H^{+1}$  se clasifican en ácidos binarios y ácidos terciarios u oxiácidos.

**ÁCIDOS BINARIOS.** Están formados por el  $H^{+1}$  y un elemento no metálico, se nombra escribiendo la palabra **ÁCIDO** seguida del no metal cambiando la terminación **URO** por **HÍDRICO** (sistema de Ginebra) o se nombra al no metal con la terminación **URO** seguida del nombre del hidrógeno (UIQPA), ejemplo:

|                  |                   |   |                        |
|------------------|-------------------|---|------------------------|
| HCl              | Ácido clorhídrico | o | Cloruro de hidrógeno   |
| H <sub>2</sub> S | Ácido sulfhídrico | o | Sulfuro de dihidrógeno |
| HBr              | Ácido bromhídrico | o | Bromuro de hidrógeno   |

**ÁCIDO TERCEARIO U OXIÁCIDO.** Presenta tres elementos y están formados por el hidrógeno y una parte aniónica que termina en **ITO** y **ATO**. Se nombra escribiendo la palabra **ÁCIDO** seguida de la parte aniónica cambiando la terminación **ATO** en **ICO** y la terminación **ITO** en **OSO** (sistema de Ginebra) y para el sistema de UIQPA se nombra la parte aniónica con la terminación **ITO** o **ATO** seguida del nombre del hidrógeno, ejemplo:

|                                |                 |   |                       |
|--------------------------------|-----------------|---|-----------------------|
| HNO <sub>3</sub>               | Ácido nítrico   | o | Nitrato de hidrógeno  |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ácido sulfúrico | o | Sulfato dihidrógeno   |
| H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | Ácido carbónico | o | Carbonato dihidrógeno |

# A N E X O I

## DOCUMENTO 17

### EJERCICIOS SOBRE LA ESCRITURA DE UNA FÓRMULA QUÍMICA

Escribe en los espacios vacíos la fórmula de los compuestos que se obtienen al unir los cationes de cada hilera con los aniones de cada columna:

| CATION / ANIÓN   | $\text{Cl}^{-1}$ | $\text{CO}_3^{-2}$ | $\text{OH}^{-1}$ | $\text{O}^{-2}$ | $\text{S}^{-2}$ | $\text{SO}_4^{-2}$ |
|------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| $\text{Al}^{+3}$ |                  |                    |                  |                 |                 |                    |
| $\text{Ca}^{+2}$ |                  |                    |                  |                 |                 |                    |
| $\text{Fe}^{+2}$ |                  |                    |                  |                 |                 |                    |
| $\text{K}^{+1}$  |                  |                    |                  |                 |                 |                    |
| $\text{Ba}^{+2}$ |                  |                    |                  |                 |                 |                    |
| $\text{H}^{+1}$  |                  |                    |                  |                 |                 |                    |

# A N E X O I

## DOCUMENTO 18

### EJERCICIOS DE NOMENCLATURA

I. Escribe en la línea el nombre de la fórmula del compuesto químico.

FÓRMULA

NOMBRE

1.  $\text{CaF}_2$

\_\_\_\_\_

2.  $\text{Al(OH)}_3$

\_\_\_\_\_

3.  $\text{H}_2\text{S}$

\_\_\_\_\_

4.  $\text{BaO}$

\_\_\_\_\_

5.  $\text{ZnCO}_3$

\_\_\_\_\_

6.  $\text{SO}_2$

\_\_\_\_\_

7.  $\text{HNO}_3$

\_\_\_\_\_

II. Escribe en la línea la fórmula de los compuestos que se indican.

NOMBRE

FÓRMULA QUÍMICA

1. Ácido sulfúrico

\_\_\_\_\_

2. Óxido de nitrógeno (III)

\_\_\_\_\_

3. Hidruro de calcio

\_\_\_\_\_

4. Fosfato de magnesio

\_\_\_\_\_

5. Óxido de sodio

\_\_\_\_\_

6. Acido clorhídrico

\_\_\_\_\_

7. Hidróxido de cobre (I)

\_\_\_\_\_

# A N E X O I

## DOCUMENTO 19 LECTURA EL UNIVERSAL

\*\*\*\*\*

### ESTADOS

EDITOR: JOSE G. VIURQUIS

MEXICO, D.F., JUEVES 6 DE MARZO DE 1997

#### “LOCALIZAN UNA GRAN VETA DE ORO EN CHIHUAHUA”

IMELDA ORDOÑEZ.

**CHIHUAHUA.** Chih., 5 de marzo-un yacimiento de oro de grandes dimensiones se encontró en el municipio de Batopilas, cuyo potencial mínimo se estima en 3.2 millones de onzas de troy de oro.

Francisco Flores Aguirre, jefe del Departamento de Minería de Fomento Económico, refirió que en el municipio de Batopilas se vive una “fiebre de oro” ante el anuncio de que la empresa minera canadiense Francisco Gold Mining Co., de Vancouver, con filial en Chihuahua Minas de la Alta Pimería, halló yacimientos de oro “clase mundial” o de alta rentabilidad.

El hallazgo dijo el funcionario, seguramente habrá de detonar favorablemente la actividad económica de la sierra de Chihuahua y del propio estado.

Informó que actualmente 34 empresas mineras, entre ellas tres nacionales, se encuentran explorando la región que comparten los municipios de Batopilas (en especial la zona del Sauzal), Guadalupe y Calvo, Moris y Morelos.

La explotación de la veta encontrada en Batopilas garantiza éxito, cada vez que la ley más baja del Sauzal oscila en los 0.72 gramos de oro por cada tonelada de mineral y la más alta en los 30.86 gramos por tonelada..

El funcionario estatal comentó que los datos anteriores revelan que la veta, cuya explotación será a tajo abierto, tiene un potencial mínimo de 3.2 millones de onzas troy de oro. Si se

considera que una onza equivale a 31.15 gramos y que la onza de oro se cotiza en los mercados mundiales a unos 370 dólares por onza, significa unos 1,200 millones de dólares.

Flores Aguirre recalcó que el hallazgo de la veta en Batopilas, significa unas 14 veces el potencial del actual proyecto Manhattan que se realiza en el municipio de Moris.

“Esta fiebre de oro por parte de compañías mineras se refiere a que mucha gente anda en busca de propiedades libres para exploración y explotación en toda aquella región”, indicó el funcionario.

La reactivación económica de Batopilas y su región que por ahora se encuentra sumamente deprimida se espera a lo largo de 5 años, cuando se facilite infraestructura como carreteras, electrificación, agua, educación, comercio y salud entre otros.

# A N E X O I

## DOCUMENTO 20

### COLEGIO DE BACHILLERES EVALUACIÓN SUMATIVA

QUIMICA I

UNIDAD III

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

ACIERTOS: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

I. INSTRUCCIONES: LEE CUIDADOSAMENTE Y CLASIFICA LAS MEZCLAS, ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

#### MEZCLA

#### TIPO DE MEZCLA

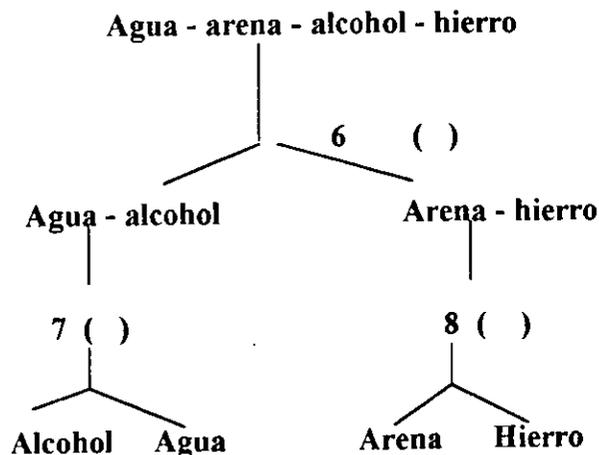
1. ( ) Aire
2. ( ) Agua de mar
3. ( ) Clara de huevo
4. ( ) Suero medicinal
5. ( ) Agua de tamarindo

- a) Coloide
- b) Disolución
- c) Suspensión

II. INSTRUCCIONES: A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UN DIAGRAMA DE SEPARACIÓN DE UNA MEZCLA DE "AGUA-ARENA - ALCOHOL-HIERRO", IDENTIFICA EL MÉTODO DE SEPARACIÓN Y ANOTA DENTRO DEL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

#### DIAGRAMA

#### MÉTODOS DE SEPARACIÓN



- a) Sublimación
- b) Destilación
- c) Filtración
- d) Imantación

III. INSTRUCCIONES: IDENTIFICA LAS SIGUIENTES SUSTANCIAS Y ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS UNA "E" SI ES ELEMENTO Y UNA "C" SI ES COMPUESTO.

- 9. Alambre de cobre ( )
- 10. Fósforo ( )
- 11. Acetona ( )
- 12. Calcio ( )
- 13. Sal de cocina ( )

IV. INSTRUCCIONES: LEE Y SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA, ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

- ( ) 14. Científico que clasifica a los elementos a partir de la ley de las octavas
  - a) Newlans    b) Dobereiner    c) Mendeleiev    d) Lavoisier
- ( ) 15. Metal que se extrae de la argentita y México tiene gran producción para exportar a otros países.
  - a) Plata    b) Oro    c) Fierro    d) Cobre
- ( ) 16. Sustancias que pueden separarse por métodos físicos.
  - a) Átomos    b) Compuestos    c) Elementos    d) Mezclas.
- ( ) 17. No son dúctiles ni maleables, son malos conductores del calor y la electricidad.
  - a) No metales    b) Metales    c) Halógenos    d) Gases raros
- ( ) 18. Para obtener alcohol a partir de una muestra de sidra se aplica el método de separación de mezclas llamado
  - a) Filtración    b) Sublimación    c) Evaporación    d) Destilación

V. INSTRUCCIONES: ESCRIBE EN LA LÍNEA EL NOMBRE O LA FÓRMULA DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS.

| <u>COMPUESTOS</u>         | <u>RESPUESTA</u> |
|---------------------------|------------------|
| 19. HCl                   | _____            |
| 20. KOH                   | _____            |
| 21. Oxido de zinc         | _____            |
| 22. CO                    | _____            |
| 23. Sulfuro de cobre (II) | _____            |

**V. INSTRUCCIONES: LEE Y RESUELVE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:**

**24. ¿Calcular la molaridad de 500 mL de una disolución que contiene 15 g de hidróxido de sodio NaOH?**

**Masa atómica: Na = 23 O = 16 H = 1**

| <u>DATOS</u> | <u>FÓRMULA</u> | <u>SUSTITUCIÓN</u> | <u>RESULTADOS</u> |
|--------------|----------------|--------------------|-------------------|
|--------------|----------------|--------------------|-------------------|

**25. Un frasco de 600 mL contiene 10 g de sosa, determinar la concentración porcentual de la disolución.**

| <u>DATOS</u> | <u>FÓRMULA</u> | <u>SUSTITUCIÓN</u> | <u>RESULTADOS</u> |
|--------------|----------------|--------------------|-------------------|
|--------------|----------------|--------------------|-------------------|

**VALOR A LOS REACTIVOS.  
Del 1 al 25 0.4 c/u.**

# A N E X O I

## DOCUMENTO 20

### COLEGIO DE BACHILLERES EVALUACIÓN SUMATIVA

QUIMICA I

UNIDAD III

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_  
ACIERTOS: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

I. INSTRUCCIONES: LEE CUIDADOSAMENTE Y CLASIFICA LAS MEZCLAS, ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

#### MEZCLA

#### TIPO DE MEZCLA

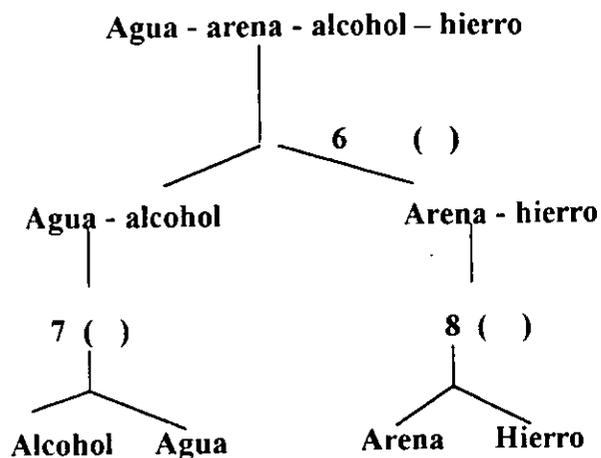
1. ( ) Gelatina
2. ( ) Agua salada
3. ( ) Smog
4. ( ) Arroz con leche
5. ( ) Agua de limón

- a) Coloide
- b) Disolución
- c) Suspensión

II. INSTRUCCIONES: A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UN DIAGRAMA DE SEPARACIÓN DE UNA MEZCLA DE "AGUA-ARENA-ALCOHOL-HIERRO", IDENTIFICA EL MÉTODO DE SEPARACIÓN y ANOTA DENTRO DEL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

#### DIAGRAMA

#### MÉTODOS DE SEPARACIÓN



- a) Filtración
- b) Imantación
- c) Sublimación
- d) Destilación

III. INSTRUCCIONES: IDENTIFICA LAS SIGUIENTES SUSTANCIAS Y ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS UNA "E" SI ES ELEMENTO Y UNA "C" SI ES COMPUESTO.

- 9. Lámina de zinc ( )
- 10. Bromo ( )
- 11. Sodo metálico ( )
- 12. Azúcar ( )
- 13. Cloruro de sodio ( )

IV. INSTRUCCIONES: LEE Y SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA, ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA.

- ( ) 14. Científico que clasifica a los elementos a partir de sus propiedades
  - a) Newlans    b) Dobereiner    c) Mendeleiev    d) Lavoisier
- ( ) 15. Metal que se extrae de la argentita y México tiene gran producción para exportar a otros países.
  - a) Aluminio    b) Oro    c) Plata    d) Mercurio
- ( ) 16. Sustancias que pueden separarse por métodos físicos.
  - a) Mezclas    b) Compuestos    c) Elementos    d) Atomos
- ( ) 17. Son dúctiles, maleables y son buenos conductores del calor y la electricidad.
  - a) No metales    b) Metales    c) Halógenos    d) Gases raros
- ( ) 18. Para obtener la sal a partir del agua de mar se aplica el método de de separación de mezclas llamado
  - a) Filtración    b) Sublimación    c) Evaporación    d) Destilación

V. INSTRUCCIONES: ESCRIBE EN LA LÍNEA EL NOMBRE O LA FÓRMULA DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS.

| <u>COMPUESTO</u>                   | <u>RESPUESTA</u> |
|------------------------------------|------------------|
| 19. NaOH                           | _____            |
| 20. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | _____            |
| 21. Cloruro de hidrógeno           | _____            |
| 22. MgO                            | _____            |
| 23. Bromuro de calcio              | _____            |

V. INSTRUCCIONES: LEE Y RESUELVE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

24. ¿Cuántos gramos de cloruro de potasio (KCl) se necesitan para preparar 800 mL de una disolución 0.5 molar?

Masa atómica: K = 39 Cl = 35.5

DATOS

FÓRMULA

SUSTITUCIÓN

RESULTADOS

25. ¿Un frasco de 500 mL contiene 25 g de azúcar, determinar la concentración porcentual de la disolución?

DATOS

FÓRMULA

SUSTITUCIÓN

RESULTADOS

VALOR A LOS REACTIVOS.  
Dej 1 al 25 0.4 c/u.

## A N E X O II

### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL No. 1 MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

**I. OBJETIVO:** Conocer algunos métodos comunes de separación de mezclas, mediante su ejercitación para comprender que las mezclas están formadas por sustancias puras.

#### II. CONCEPTOS ANTECEDENTES:

a) ¿Qué diferencia hay entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea?

\_\_\_\_\_

b) ¿Qué es una mezcla? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Escribe cinco métodos para separar a las mezclas:

\_\_\_\_\_

d) Escribe la definición de los siguientes conceptos:

Decantación: \_\_\_\_\_

Cristalización: \_\_\_\_\_

Cromatografía: \_\_\_\_\_

#### III. MATERIAL Y EQUIPO

#### SUSTANCIA

2 Vasos de precipitado  
1 Embudo de filtración  
1 Cápsula de porcelana  
1 Embudo de separación  
1 Soporte universal  
1 Mechero Bunsen  
1 Anillo de hierro  
1 Vaso de unicel  
1 Matraz erlenmeyer

- Sal común (NaCl)  
- Tierra  
- Arena  
- Carbón  
- Arcilla  
- Grava  
- Papel filtro  
- Agua  
- Aceite

**PROBLEMA:** ¿Cómo separar los componentes de una mezcla?

**HIPÓTESIS:** Escribe tus hipótesis: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

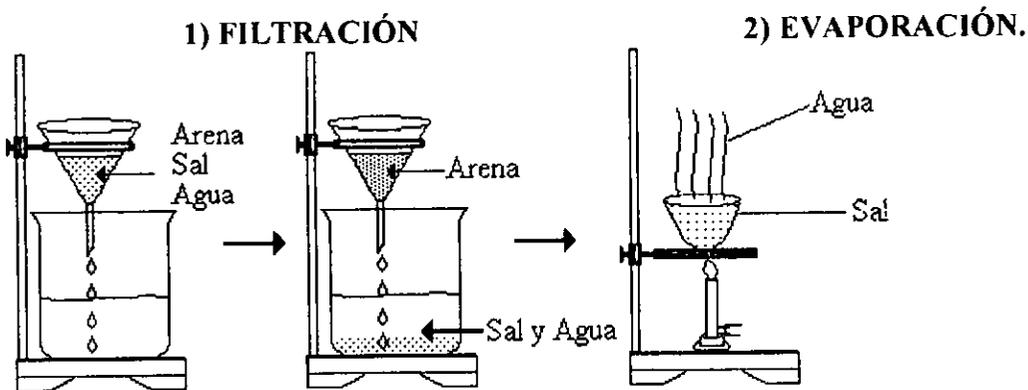
#### IV. DESARROLLO EXPERIMENTAL

##### EXPERIMENTO 1: SEPARACIÓN POR FILTRACIÓN Y EVAPORACIÓN

Mezcla dos cucharadas de arena con una de sal, agrega 30 mL, de agua y agita hasta formar una dispersión.

1. Para separar la arena utiliza un papel filtro y un embudo de filtración.
2. Coloca el líquido filtrado en una cápsula de porcelana y calienta hasta que se evapore toda el agua.

- a) ¿Cuál es la sustancia obtenida en el papel filtro? \_\_\_\_\_
- b) ¿Cuál es la sustancia obtenida al final? \_\_\_\_\_



##### EXPERIMENTO 2: EMBUDO DE SEPARACIÓN

Mezcla partes iguales de solución de aceite y agua en un embudo de separación. Para separar la mezcla anterior, tapa el embudo y agita fuertemente. Controla la presión invirtiendo el embudo y abriendo la llave de paso.

Quita el tapón del embudo y vacía el líquido inferior en el vaso.

- a) ¿Qué líquido queda en la parte superior?

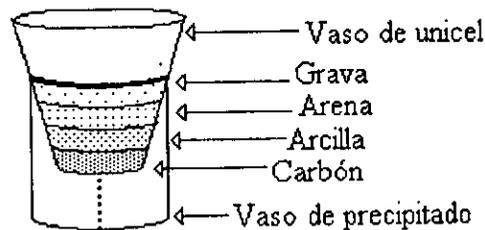
\_\_\_\_\_

- b) ¿Qué líquido queda en la parte inferior?

\_\_\_\_\_

### EXPERIMENTO 3: PURIFICACIÓN DEL AGUA POR FILTRACIÓN

1. Al vaso de unicel realizar seis perforaciones en el fondo, vertir 3 cm de carbón, 2 cm de arcilla, 3 cm de arena y 3 cm de grava.
2. Coloca agua en el matraz Erlenmeyer hasta la mitad de su volumen, agrega un poco de tierra y agitar hasta mezclar.
3. En un vaso de precipitado coloca el filtro natural que construiste y vierte el agua sucia dentro del filtro, dejar reposar unos minutos para que filtre y observar.



#### DISCUSIÓN GRUPAL:

Cada equipo debe informar los resultados y análisis de cada experimento

---

---

---

---

---

#### CONCLUSIONES:

---

---

---

---

---

## A N E X O II

### ACTIVIDAD EXPERIMENTAL No. 2 PROPIEDADES DE LOS METALES Y NO METALES

I. **OBJETIVO:** Identificar las propiedades físicas y químicas de algunos metales y no metales, mediante la observación, para conocer sus características principales.

#### II. CONCEPTOS ANTECEDENTES:

1. ¿Qué es una propiedad física?
2. ¿Qué es una propiedad química?
3. ¿Cuáles son las características principales de los metales?
4. ¿Cuáles son las características principales de los no metales?

| III. MATERIAL Y EQUIPO       | SUSTANCIAS           |
|------------------------------|----------------------|
| 1 Espátula metálica          | - Alambre de cobre   |
| 1 Circuito eléctrico         | - Lámina de aluminio |
| 5 Vidrios de reloj           | - Clavo de fierro    |
| 1 Termómetro                 | - Azufre             |
| 1 Pinzas para tubo de ensayo | - Cinta de magnesio  |
| 1 Cucharilla de combustión   | - Zinc en granalla   |
| Papel pH                     | - Yodo               |
|                              | - Plomo              |

#### PROBLEMA:

¿Las características de los metales y no metales son iguales o diferentes?

#### ESCRIBE TUS HIPÓTESIS:

---

---

---

#### IV. DESARROLLO EXPERIMENTAL SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS

##### EXPERIMENTO 1: BRILLO METÁLICO

Coloca en vidrios de reloj cada una de las sustancias, lija cada una y observa el brillo en los elementos metálicos.

##### EXPERIMENTO 2: MALEABILIDAD

Sobre un papel coloca un trozo de alambre de cobre y sobre otro un trozo de carbón, golpea a cada uno por separado y observa lo que sucede.

##### EXPERIMENTO 3: CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

A partir de un circuito eléctrico observa la conductividad eléctrica de cada una las sustancias.

##### EXPERIMENTO 4: CONDUCTIVIDAD CALORÍFICA

Enrolla un alambre de cobre en el bulbo de un termómetro dejando libre un extremo de 2 cm, calienta el extremo libre con un cerillo encendido por un minuto y observa el cambio de temperatura.

Después de observar cada experimento llena la tabla con las siguientes propiedades.

| Elemento | Edo. De Agregación | Color | Dureza |      | Brillo | Apariencia |          | Tenacidad |       | Cond. Eléctrica | Maleabilidad | Cond. Calorífica. |
|----------|--------------------|-------|--------|------|--------|------------|----------|-----------|-------|-----------------|--------------|-------------------|
|          |                    |       | Blando | Duro |        | Metal      | No metal | Frágil    | Tenaz |                 |              |                   |
| Cobre    |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Aluminio |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Fierro   |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Azufre   |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Magnesio |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Carbón   |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Zinc     |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Plomo    |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |
| Iodo     |                    |       |        |      |        |            |          |           |       |                 |              |                   |

## **EXPERIMENTO 5: PROPIEDADES QUÍMICAS**

Calienta con una pinza un trozo de cinta de magnesio, transfiere las cenizas a un tubo de ensaye, agrega 3 mL de agua, agita y determina el pH.

Calienta con una cucharilla de combustión 0.5 g de flor de azufre, transfiere el producto a un tubo de ensaye, agrega 3 mL. de agua, agita y determina el pH. ¿Cómo es el pH en ambos tubos?

### **DISCUSION GRUPAL**

Cada equipo debe informar de las semejanzas o diferencias que tienen las características de los metales y los no metales. Con base en la tabla periódica que tiene fotos de los elementos estables, completa tu propuesta sobre las características de los metales y los no metales. Una investigación bibliográfica que efectúes te permitirá conocer cómo varían las propiedades periódicas.

### **CONCLUSIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

|  |
|--|
|  |
|--|

**ANEXO III**

**INSTRUMENTO**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN PARA**

**P R O F E S O R E S**

**QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE**

**QUÍMICA I**

**SEM 97-B**

## **P R E S E N T A C I Ó N**

**EL PRESENTE CUESTIONARIO FORMA PARTE DE UN PROYECTO, CUYOS PROPÓSITOS SON: CONOCER SU OPINIÓN EN CUANTO A LA FORMACIÓN DEL PROFESOR, EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA I, EN ESPECIAL DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA, LAS DIFICULTADES QUE HA TENIDO Y CUALES SON SUS ACTIVIDADES. LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONE SERÁ ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL Y DE GRAN UTILIDAD PARA EL COLEGIO EN EL ÁREA DE QUÍMICA, YA QUE A PARTIR DE ELLAS SE ENRIQUECERÁ LA TAREA QUE LA INSTITUCIÓN REALIZA.**

**AGRADEZCO DE ANTEMANO SUS RESPUESTAS SINCERAS.**

**¡ GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !**

## CUESTIONARIO

**INSTRUCCIONES:** Lee con cuidado cada una de las preguntas y contesta lo que se pide, si tienes alguna duda, consulta con la persona que aplica el cuestionario.

### DATOS GENERALES

1. NOMBRE: \_\_\_\_\_

2. PROFESIÓN: \_\_\_\_\_ LUGAR DE ESTUDIO: \_\_\_\_\_

3.-OTROS ESTUDIOS: \_\_\_\_\_

Y ASIGNATURA(S) QUE IMPARTE: \_\_\_\_\_

4. Trabaja en otro lugar: \_\_\_\_\_ Donde: \_\_\_\_\_

5. ¿Desde cuando ha impartido la materia de Química? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el motivo de estar en la docencia? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es su formación docente?

8. ¿El profesor de química tiene el conocimiento disciplinario y didáctico necesario para enseñar? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

9. El Colegio de Bachilleres genera la formación y actualización de los profesores de química: \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. Los programas de estudio de química actuales con respecto a los anteriores han modificado la metodología de la enseñanza: \_\_\_\_\_

11. Las condiciones socioeconómicas de los profesores influyen en su enseñanza: \_\_\_\_\_

12. ¿Qué asignatura de química se requiere ser analizada para que con su enseñanza los estudiantes tengan las bases necesarias para estudios posteriores? \_\_\_\_\_

13. ¿Cómo enseña las materias de química? \_\_\_\_\_

14. ¿Cómo concibe el profesor de Química I la función que desempeñan los estudiantes durante la enseñanza? \_\_\_\_\_

15. ¿Qué opina el profesor de los estudiantes de primer semestre? \_\_\_\_\_

16. ¿Por qué a la mayoría de estudiantes no les agrada estudiar una carrera en relación con la química? \_\_\_\_\_

17. La asignatura de Química I tiene tres unidades, ¿cuál unidad requiere mayor necesidad para profundizar en la búsqueda de nuevas formas de enseñar? \_\_\_\_\_

18. Los contenidos disciplinarios de Química I, unidad III (mezcla, compuesto y elemento), en donde se aplican como conocimientos previos: \_\_\_\_\_

19. ¿Qué tipo de formación necesitan los profesores de química para desempeñar una buena enseñanza? \_\_\_\_\_

20. ¿Cuál es la función que el profesor de Química I debe desempeñar en el salón de clase? \_\_\_\_\_

21. ¿Cuáles son los elementos necesarios que apoyan el trabajo cotidiano del profesor para la enseñanza de la química? \_\_\_\_\_

22. ¿Tiene habilidad para comunicar sus ideas a los estudiantes de manera adecuada? \_\_\_\_\_

23. ¿Qué actitud muestra el profesor de química hacia los estudiantes? \_\_\_\_\_

24. ¿Bajo qué teorías del aprendizaje el profesor de química genera su enseñanza? \_\_\_\_\_

25. En que momento los estudiantes logran alcanzar un aprendizaje significativo: \_\_\_\_\_

---

---

---

26. ¿Cómo enseñar química desde la perspectiva constructivista? \_\_\_\_\_

---

---

---

27. ¿Cómo promover el aprendizaje significativo y lleve a los estudiantes a desarrollar la capacidad crítica, reflexiva, participativa y creativa? \_\_\_\_\_

---

---

---

28. ¿Cómo construir una nueva alternativa sobre la enseñanza de la química? \_\_\_\_\_

---

---

---

**¡ GRACIAS POR SU COLABORACIÓN !**

**INSTRUMENTO**

**CUESTIONARIO DE OPINIÓN PARA**

**ESTUDIANTES**

**DE PRIMER SEMESTRE**

**EN LA ASIGNATURA DE**

**QUIMICA I**

**SEM 97-B**

## **P R E S E N T A C I Ó N**

**EL PRESENTE CUESTIONARIO FORMA PARTE DE UN PROYECTO, CUYOS PROPÓSITOS SON: CONOCER TU OPINIÓN EN CUANTO A TU FORMACIÓN COMO PERSONA Y ESTUDIANTE EN EL COLEGIO DE BACHILLERES, SABER LOS LOGROS QUE HAS ALCANZADO Y LAS DIFICULTADES DURANTE EL PRIMER SEMESTRE (QUÍMICA I), Y QUE ACTIVIDADES REALIZAS. LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONES SERÁ ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL Y DE GRAN UTILIDAD PARA EL COLEGIO EN EL ÁREA DE QUÍMICA, YA QUE A PARTIR DE ELLA SE ENRIQUECERÁ LA TAREA QUE LA INSTITUCIÓN REALIZA.**

**¡ GRACIAS POR TU COLABORACIÓN !**

#### IV. PROFESORADO DEL COLEGIO DE BACHILLERES

En los siguientes enunciados coloca en la línea una "X" según sea el caso. El profesor (a) de Química I:

|   | <u>SI</u> | <u>NO</u> |
|---|-----------|-----------|
| 22. Explica bien su clase.  | ----      | ----      |
| 23. Permite la participación de los estudiantes.                      | ----      | ----      |
| 24. Aclara las dudas de los estudiantes.                              | ----      | ----      |
| 25. Fomenta el trabajo en equipo.                                     | ----      | ----      |
| 26. Manifiesta interés en el aprendizaje de los estudiantes.          | ----      | ----      |
| 27. Organiza la forma de trabajo con los estudiantes.                 | ----      | ----      |
| 28. Toma en cuenta la opinión de los estudiantes.                     | ----      | ----      |
| 29. Implementa formas diferentes para dar su clase.                   | ----      | ----      |
| 30. Revisa tareas, trabajos...etcétera.                               | ----      | ----      |
| 31. Evalúa únicamente con exámenes.                                   | ----      | ----      |
| 32. Orienta las actividades de aprendizaje.                           | ----      | ----      |
| 33. Fomenta la comunicación con los estudiantes en el salón de clase. | ----      | ----      |
| 34. Utiliza materiales diversos para apoyar el aprendizaje.           | ----      | ----      |
| 35. Motiva a los estudiantes para aprender.                           | ----      | ----      |

**¡ GRACIAS POR TU COLABORACIÓN !**