

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**“PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA  
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA III, EN EL  
AULA DESDE UNA PERSPECTIVA  
CONSTRUCTIVISTA.”**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**INGENIERO QUÍMICO**  
**P R E S E N T A:**  
**MARIO RANGEL MAYORGA**

**ASESOR: DR. ADOLFO OBAYA VALDIVIA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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

A mis padres: Ma. Guadalupe Mayorga Reséndiz y José Guadalupe Rangel Soto por compartir su vida conmigo, los amo.

A mi “Flor de KoKori”, mi querida esposa J. Yolanda Rodríguez Ramos por ese gran amor que me lo hace presente a cada momento. Eres única. Te amo.

A ese ser excepcional, por que siempre estarás en mi corazón, a ti Sergio Rangel Mayorga gracias por ser mi hermano; aunque ya no estés presente.

A mi familia: Cynthia y Paula por esos bellos momentos en especial para el “yeyito”: Sebastián F. Carreño Ruiz por su amor puro.

A todos mis hermanos y sobrinos por su Cariño.

A mis hermanos de carrera: Magda, Zena, Epifanio, Rubén, Antonio, Víctor, Alejandro, José Luís. Los extraño pero siempre están presentes en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor, el Dr. Adolfo Obaya Valdivia por su confianza y apoyo recibido en cada momento del desarrollo de este trabajo. Muchas gracias, Maestro.

A mis sinodales por su tiempo y observaciones para mejorar este trabajo. Se los agradezco de todo corazón.

A mi esposa Yolanda Rodríguez Ramos por tu paciencia en revisar: la redacción, ortografía y tus aportaciones. Somos un gran equipo.

A Cynthia Ruiz Rodríguez por su paciencia en la captura de este trabajo. Gracias eres "buenaza".

Al Personal de la coordinación de Ingeniería Química: Maestro en Ciencias Gilberto A. Amaya Ventura, Dr. Ricardo Paramont Hernández García por su amistad y de manera muy especial a Rosi por todo su cariño, orientación y apoyo recibido.

## **PENSAMIENTOS**

Hay una cosa más importante que los más bellos descubrimientos, el conocimiento del método por el cual se han hecho.

Y. G. W. Leibniz

El conocimiento del método que ha guiado al genio no es menos útil a los progresos de la ciencia e igualmente a su propia gloria que sus descubrimientos; este método es a menudo la parte más interesante.

Pierre Simon de Laplace

## INDICE

Índice .....	1
Introducción .....	2
Objetivo .....	4

### PRIMERA PARTE: Marco Teórico.

#### Capítulo 1. Fundamentos teóricos generales

1.1 ¿Qué es educar? .....	6
1.2 Situación de la educación actual en México .....	9
1.3 Fundamento psicopedagógico .....	11
1.3.1 La enseñanza problémica. ....	11
1.3.2 El constructivismo. ....	13
1.3.3 El aprendizaje significativo. ....	19
1.3.4 Concepción constructivista del aprendizaje escolar. ....	29
1.3.5 La función del docente en la intervención educativa. ....	31

### SEGUNDA PARTE: Propuesta metodológica.

#### Capítulo 2. Propuesta de “metodología para la aplicación de la teoría del aprendizaje significativo al proceso del aprendizaje de la Química III”.

2.1 Plan diario de clases. ....	34
2.2 Programa de Química III. ....	93
2.3 Plan de Trabajo de Química III. ....	117
2.3.1 Formato de presentación y objetivos generales. ....	117
2.3.2 Formato de dosificación de las unidades. ....	118
2.3.3 Formato de descripción de las unidades ....	120
2.3.4 Formato de dosificación de las clases. ....	125
2.4 Planeación de las sesiones de intervención. ....	126
2.5 El laboratorio de química constructivista .....	148
2.6 Evaluación constructivista .....	153
2.7 Conclusiones, recomendaciones y limitaciones. ....	155
Bibliografía .....	157

## INTRODUCCIÓN

En mi desempeño profesional como docente siempre me ha preocupado la forma de llevar a cabo de manera significativa el proceso enseñanza – aprendizaje, ya que al igual que la mayoría de los profesionales egresados de universidades y escuelas profesionales oficiales y particulares que nos incorporamos a la labor educativa, carecemos totalmente de los conocimientos elementales de didáctica, pedagogía educativa para realizar de manera más eficiente nuestra labor como docentes y nos enfrentamos a esta práctica empíricamente.

Aunque las instituciones educativas oficiales y particulares ofrecen año con año cursos de actualización pedagógica es importante reconocer que éstos deben ser más continuos, ya que actualmente la educación está sufriendo en sus planes de estudio cambios muy significativos, como lo es el conocimiento constructivista actualmente.

A pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructivista del alumno en la realización de los aprendizajes escolares, que es el punto de partida de este trabajo.

Como sabemos el fenómeno de la globalización, la automatización y avances tecnológicos en las empresas trae consigo una nueva visión de la educación cuyo principal objetivo es desarrollar métodos que enseñen a aprender a aprender o enseñar a pensar, uno de estos métodos es el constructivismo, el cual es un paradigma que se fundamenta en las aportaciones de diversas corrientes psicológicas, asociadas a la psicología cognitiva.

La cual sostiene que el niño construye su peculiar forma de pensar y conocer de un modo activo como resultado de la interacción entre sus capacidades innatas y la exploración ambiental que realiza mediante el tratamiento de la información que recibe del entorno.

En base a lo anterior y tomando como referencia las teorías constructivistas de Piaget, Vygotsky y sobre todo Ausubel; este trabajo propone un método estructurado para lograr aprendizajes significativos, concibiendo el proceso de enseñanza como la forma fundamental de organizar la enseñanza, por

consiguiente las clases deben desarrollarse estructuradamente basadas en un PLAN DIARIO DE CLASES, con quince componentes clave, donde cada una tiene una función específica proponiéndose también un ejemplo de su aplicación, tomando como referencia el tema 1.1 Energía motor de la humanidad de la unidad I; la energía, la materia y los cambios del programa de Química III que se da en el 5° año de la Escuela Nacional Preparatoria. Después del análisis del contenido del trabajo, se observa la ventaja de utilizar un método constructivista, respecto a los métodos conductistas; ya que los métodos constructivistas nos dan procedimientos por los cuales el alumno adquiere aprendizajes significativos por sí mismo; que le permiten desarrollar habilidades de competencia para toda su vida; a diferencia de los procedimientos conductistas que sólo le permiten obtener conocimientos repetitivos, memorísticos y de corto plazo.

Para concluir, recordemos que un método de aprendizaje de desarrollo autónomo implica una educación dentro de la cual no hay coacciones, prescripciones ni imposiciones y la función educativa de los maestros como mediadores del conocimiento, consiste en fomentar la conciencia de la personalidad de cada alumno, la comprensión activa del conocimiento y la formación integral básica. Es por esto que los aprendizajes escolares deben encontrarse en forma de necesidades humanas que exigen el desarrollo de personas activas; con criterio propio, por consiguiente es necesario fomentar programas escolares en los cuales se procure la reflexión, el análisis y el pensamiento propositivo, en la solución de problemas reales para que los aplique a lo largo de su vida.

**OBJETIVO:**

Proponer una metodología para la enseñanza de la Química III ubicada en el 5° año de bachillerato del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) a partir de las ideas constructivistas de Piaget, Vygotsky y Ausubel para que el estudiante adquiera aprendizajes significativos en su formación integral básica que le permitan desarrollar habilidades de competencia a lo largo de su vida.

**1° PARTE  
MARCO TEÓRICO**

**1.1 ¿Qué es educar?**

**1.2 Situación de la educación actual en México.**

**1.3 Fundamento Psicopedagógico.**

- 1.3.1 La enseñanza problémica.**
- 1.3.2 El constructivismo**
- 1.3.3 El aprendizaje significativo.**
- 1.3.4 Concepción constructivista del aprendizaje.**
- 1.3.5 La función del docente en la intervención educativa.**

## CAPITULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS GENERALES

### 1.1 ¿Qué es educar?

La educación<sup>1</sup> ha sido a través del tiempo, de múltiples enfoques críticos formulados en función de distintos puntos de vista filosóficos y bajo la influencia de las condiciones socioculturales de cada época. Su análisis puede encararse desde las perspectivas sociológica, biológica, psicológica y filosófica. Los criterios dominantes en nuestros días son el sociológico y biopsicológico.

El criterio que ahora se presenta tal vez pueda fundamentarse en el doble punto de vista sociológico y biopsicológico. Podemos decir que “educar” es conducir lo que es, hacia una plenitud de actualización y expansión, orientada en un sentido de aceptación social.

Aclarando todavía más este concepto, puede decirse que la educación: es un proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de vida aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y los progresos sociales. Todo ello de acuerdo con la realidad de cada uno, de modo que sean atendidas las necesidades individuales y colectivas.<sup>2</sup>

En el caso de educación Química el programa de Química III actual de la Escuela Nacional Preparatoria - UNAM (nuevos programas 1998) nos marca como objetivos generales.<sup>3</sup>

a.- Ayudar al alumno para adquirir una cultura científica que le permita desarrollar su capacidad de analizar la información de manera crítica; aplicar sus conocimientos; comunicarse en forma oral y escrita, así como desarrollar una conciencia crítica y responsable de las repercusiones y la tecnología en la vida actual considerando la importancia del estudio de la química y su incidencia directa en su futuro como ciudadano.

---

<sup>1</sup> Educación, del latín educativo; acto de criar (animales, plantas) y por extensión formación del espíritu, instrucción. El vocablo educativo, onis deriva del verbo educare, formado por e (afuera) **ducare** (guiar conducir).

<sup>2</sup> Gluspppe Néreci, Imídeo “*Hacia una didáctica general dinámica*”, Barcelona, Imideo 1997

<sup>3</sup> Colegio de Química ENP – UNAM “*Programa de estudios de la asignatura de Química III 1998*”.

b.- Un propósito más ambicioso que debe ser tomado en cuenta es el de propiciar investigaciones que puedan desarrollar tanto alumnos como maestros en los laboratorios de creatividad y en los laboratorios avanzados de ciencias experimentales (LACE) con el fin de ir generando líneas de investigación no sólo destinadas a la producción y validación de secuencias didácticas experimentales sino también a la investigación original en el área de la química.

c.- La finalidad del curso es que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales y efectúe la integración entre ciencia, tecnología y sociedad se busca la familiaridad con la química, no la especialización, se desea que el estudiante adquiera una cultura científica básica que le permita tomar decisiones razonables y responsables en su vida cotidiana.

Haciendo un análisis de la educación Química, Paul Kelter<sup>4</sup> nos dice: el procedimiento operativo que normalmente se desarrolla en las aulas de Química general, es contrario a nuestras declaraciones de que deseamos la formación de estudiantes con una cultura científica. Preferimos un grupo de alumnos “toma apuntes” que repitan nuestras frases y nunca cuestionen nuestra actuación. Admiramos a los que ocupan un lugar sin decir nada. Y después parecemos sorprendernos ante el hecho de que casi nadie quiere estudiar una carrera del área química.

Considero que la mayoría de los profesores de Química; estaríamos de acuerdo en favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión de la importancia de la química en nuestros cursos y nuestro estilo de enseñanza no reflejan esta necesidad.

Los profesores universitarios en el área de ciencias, rechazamos los cambios fundamentales en el salón de clases especialmente los cambios pedagógicos por

---

<sup>4</sup> Kelter, Paul *“Razones por las que la enseñanza de las ciencias debe cambiar”* Revista educación química, Abril 1992, México, pag. 129

nuestro temor a admitir nuestra falta de recursos didácticos y decimos que las academias del área educativa no tienen nada sustancial que aportarnos. De las preguntas que siempre como educadores tenemos que hacernos serían: ¿A quiénes les estamos enseñando?, ¿Por qué les estamos enseñando?, ¿Qué les estamos enseñando? Y ¿Cómo les estamos enseñando?.

Las preguntas anteriores las debemos responder, antes de estar frente a un grupo y así poder diseñar estrategias de enseñanza - aprendizaje en el estudio de la química general para establecer una metodología que permita al alumno construir sus propios conocimientos para cumplir significativamente con los propósitos generales que nos indica el programa de la materia y así cumplir integralmente con la tarea educativa de educar para la vida.

## 1.2 Situación de la educación actual en México

Hay escasa investigación educativa, gran dependencia teórica y metodológica y pobre innovación curricular en los programas de educación media y superior.

“Cumbre internacional de la educación”

México, 1997

### Causas

- 📁 Reclutamiento de maestros no formados como docentes.
- 📁 Insuficiente aprovechamiento de la tecnología.
- 📁 Énfasis en el enseñar y no en el aprendizaje.
- 📁 Secuencia rígida de grados y contenidos.
- 📁 Enseñanza de conceptos y cuando mucho de algunas habilidades.
- 📁 Insistencia en la información y no en actividades y valores.
- 📁 Estudio de cosas pasadas y algo de las del presente.
- 📁 Evaluación escasa, individual y de resultados.
- 📁 El rechazo a la escuela de algunos alumnos, la apatía de otros y la falta de compromiso y responsabilidades de la mayoría con su aprendizaje.
- 📁 Violencia, drogas, altas tasas de deserción escolar.
- 📁 Insatisfacción de padres, comunidad y maestros con los resultados.

### TENDENCIAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

- 📁 Movimientos de una idea o grupos de ideas, su gestión y trayectoria en un lugar y momento dado.
- 📁 Hacia dónde habrá de orientarse conscientemente la acción.
- 📁 Atención a condiciones, posibilidades, ritmos y estilos de aprendizaje.
- 📁 Confección de materiales propios (tecnología de no punta).
- 📁 Empleo de recursos y materiales educativos acordes a los programas.
- 📁 Cambio en la práctica profesional diaria del maestro en el salón.

- 📁 Maestro mediador del conocimiento.
- 📁 Optimizar la comunicación cara a cara entre maestro – alumno - alumno.
- 📁 Optimizar tiempos y recursos académicos.
- 📁 Énfasis en el aprendizaje más que en la enseñanza.
- 📁 Aprendizaje de habilidades, valores y actitudes.
- 📁 Aprendizaje cooperativo.
- 📁 Aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- 📁 Insistencia en evaluación formativa.
- 📁 Desarrollo de academias, trabajo en equipo.
- 📁 Estrategias de enseñanza aprendizaje activas, interactivas, de mediación y de construcción del conocimiento.
- 📁 Empleo de tecnología de punta y de no punta.
- 📁 Psicología del constructivismo.
- 📁 Rebasar la práctica tradicional de transmisión del conocimiento.
- 📁 Promover el trabajo científico.
- 📁 Apoyo para cualificar al docente.
- 📁 Propiciar el autodidactismo.
- 📁 Liderazgo compartido.
- 📁 En conclusión se puede afirmar que el maestro propicie en el alumno:
  - Aprender a conocer.
  - Aprender a hacer.
  - Aprender a ser.
  - Aprender a comprender al otro.

#### Maestros:

Ante los fenómenos mundiales como la globalización, el neoliberalismo y los medios de comunicación, es necesario estar a la vanguardia, contribuyendo a la formación de nuestros alumnos con valores, actitudes y el desarrollo de sus habilidades para que aprendan a lo largo de toda la vida.

## **1.3 Fundamento Psicopedagógico**

### **1.3.1 La enseñanza problémica.**

Es considerada como una situación real contradictoria que pone en conflicto el razonamiento o intelecto de un individuo y le provoca una búsqueda a las posibles soluciones.

En los últimos años, en la bibliografía científica metodológica se le presta gran atención a la enseñanza problémica como medio altamente efectivo para estimular la actividad constructiva de los estudiantes y educar en ellos su pensamiento científico creador. Se han logrado resultados significativos en su aplicación en el proceso pedagógico y se discuten las posibilidades de utilización de los métodos de la ciencia directamente en el proceso docente.

La enseñanza problémica no excluye, sino que se apoya en los principios de la didáctica tradicional. Su particularidad reside en que debe garantizar una nueva relación de la asimilación constructiva de los nuevos conocimientos con la actividad científica y creadora a fin de reforzar la actividad del estudiante.

Sin pretender ser exhaustivos, analizaremos las funciones, los principios y fundamentos de este tipo de corriente educativa.

La función básica de la enseñanza problémica es el desarrollo del pensamiento creador de los estudiantes. ¿Quiere decir esto que los alumnos deben aprenderlo todo por sí mismos? Claro que no, se debe lograr la utilización de los conocimientos previos en el planteamiento de las hipótesis como base sobre la que se construirán los nuevos productos, todo ello con la mediación de un maestro experto.

Además de esta función básica, queremos plantear los principios que la sustentan:

- La relación del contenido de la ciencia con su método de enseñanza.

- El establecimiento de la unidad lógica de la ciencia con la lógica del proceso educativo.
- La consideración del nivel de desarrollo de los estudiantes.

Una vez analizada la función y los principios, aclaramos la esencia, que se fundamenta en el carácter contradictorio del conocimiento, con el objetivo de que los alumnos, como sujetos activos del aprendizaje, asimilen el método científico de pensamiento al reflejar y resolver esas contradicciones.

Los autores coinciden en que, en la base de la enseñanza problémica, subyace la contradicción, al igual que sucede en el proceso del conocimiento científico. A cada paso de la enseñanza problémica, aparece la contradicción, las contrariedades entre el contenido del material docente, la enseñanza y el aprendizaje; pero el eje principal es el nivel de independencia y actividad constructiva de los estudiantes en grupos colaborativos.

Pero para lograr este tipo de enseñanza, se debe promover el pensamiento constructivo creador durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, teniendo en cuenta algunas condiciones:

- Encontrar en el material docente tareas, preguntas que por su contenido puedan ser problemas para los estudiantes.
- Organizar situaciones tales ante los estudiantes en que se revelen las contradicciones.
- Contribuir a que los alumnos desarrollen la capacidad de encontrar, de forma independiente (primero), modos de solución a las tareas, claro, bajo la actividad mediadora (inmediata o mediata) del maestro.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Martínez M. Conferencia “La enseñanza problémica y el desarrollo de la creatividad”. La Habana 1994.

### 1.3.2 El constructivismo

Se podría definir en pocas palabras: como un paradigma, con el cual, el alumno, construye su propio aprendizaje significativo de conocimientos nuevos a partir de la vinculación con los conocimientos que ya tiene y su interacción con su medio. Al respecto los autores: Juan Deval, César Coll y Mario Carretero, nos dicen:

Juan Deval<sup>6</sup> plantea:

“Hay que señalar claramente que el constructivismo es una posición epistemológica y psicológica y que no se trata de una concepción educativa. Por ello no tiene sentido hablar de una educación constructivista, ni las explicaciones constructivistas sobre la formación del conocimiento pueden traducirse directamente al terreno de la práctica educativa”.

Sobre el constructivismo, César Coll<sup>7</sup> afirma que “su utilidad reside en que permite formular determinadas preguntas nucleares para la educación, contestándolas desde un marco explicativo, articulado y coherente, y nos ofrece criterios para abundar en las respuestas que requieren informaciones más específicas”.

Mario Carretero<sup>8</sup>, al responder la pregunta relativa ¿qué es el constructivismo? aclara: “Básicamente es la idea de que el individuo (tanto en sus aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos), es una construcción propia”.

Como podemos ver no es un tema fácil de abordar, sin embargo, entre los autores existe un acuerdo implícito que nos lleva a plantear que los seres humanos construimos activamente nuestro conocimiento, basados en lo que sabemos y en una relación también activa con los “otros” con los que interactuamos.

---

<sup>6</sup> Juan Deval “ Aprender en la vida y la escuela 2000.

<sup>7</sup> Coll César y Gotzens C. “Psicología de la enseñanza” Horsori Editorial Barcelona 1994.

<sup>8</sup> Carretero Mario, “Constructivismo y Educación” Aique 1997

Las teorías constructivistas se fundamentan en la investigación de Piaget, Vygotsky, los psicólogos de la Gestalt, Bartlett y Bruner, así como en la del filósofo de la educación John Dewey, por mencionar sólo unas cuantas fuentes intelectuales. Podemos decir que no hay una sola teoría constructivista del aprendizaje. Por ejemplo, existen aproximaciones constructivistas en la educación de la ciencia y las matemáticas, en la psicología educativa y la antropología, al igual que en la educación basada en las computadoras. Algunas corrientes constructivistas destacan la construcción social compartida del conocimiento; otras consideran que las fuerzas sociales son menos importantes.

En la actualidad parece una moda autodenominarse constructivista y pareciera que todos lo somos o que muchos la usamos, o bien que es algo muy fácil de llevar a la práctica; pero desde nuestro punto de vista no hay nada más alejado de la realidad, porque no es algo que sencillamente se pueda aplicar como simple receta, ni tampoco se puede emplear como si se tratara de un traje fácil de usar.

Para aclarar esto un poco más, diremos que el tema de cómo se forman los conocimientos ha sido un tema apasionante para el ser humano desde tiempos inmemoriales, por lo que buscar los orígenes de la concepción constructivista llevaría a remontarnos muchos años atrás. Sólo diremos que dos corrientes dominaron durante mucho tiempo: la idea de que los conocimientos estaban dentro del ser humano y que solamente había que activarlos para que afloraran (innatismo) y otro, el pensamiento que consideraba que el conocimiento estaba afuera y había que llevarlo como si se tratara de una copia que se debía impregnar en el cerebro humano (empirismo).

Precisamente, el constructivismo, desde nuestro punto de vista, considera que ni tan innatista, ni tan empirista, un término medio sería lo deseable, haciendo justicia al padre del cognoscitivismo, el gran Jean Piaget.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Piaget y colaboradores "Los estadios en la psicología del niño" La Habana 1968.

Las teorías constructivistas del aprendizaje y la enseñanza han ejercido una influencia considerable. Las voces a favor del método constructivista no sólo provienen del campo de la psicología, sino también de la filosofía, la antropología, la enseñanza de las ciencias y las matemáticas y la tecnología educativa. Las posturas constructivistas del aprendizaje tienen implicaciones decisivas para la enseñanza. Aunque hay varias interpretaciones de lo que significa la teoría (constructivista), casi todas coinciden en que supone un cambio notable en el interés de la enseñanza al colocar en el centro de la empresa educativa los esfuerzos del estudiante por entender.<sup>10</sup>

Analizando un poco los elementos del planteamiento constructivista, vemos que muchas ideas (de Piaget, Vygotsky), recomiendan:

- Entornos complejos que impliquen un desafío para el aprendizaje y tareas auténticas;
- Negociación social y responsabilidad compartida como parte del aprendizaje;
- Representaciones múltiples del contenido;
- Comprensión de que el conocimiento se elabora;
- Instrucción centrada en el estudiante.<sup>11</sup>

Y en este marco, el maestro debiera presentar una situación problemática o pregunta desconcertante a los alumnos para que ellos:

- Formulen hipótesis buscando explicar la situación o resolver el problema,
- Reúnan datos para probar la hipótesis,
- Extraigan conclusiones, y
- Reflexionen sobre el problema original y los procesos de pensamiento requeridos para resolverlo.

---

<sup>10</sup> Woolfolk A. Psicología Educativa, México 1999, PrenticeHall.

<sup>11</sup> Íbidem 10

La enseñanza por indagación permite que los estudiantes aprendan al mismo tiempo sobre el contenido y el proceso que han llevado a cabo para solucionar los problemas planteados por los docentes.

Para llevar a cabo este tipo de trabajo en el aula, es deseable promover el aprendizaje cooperativo, es decir, pasar del trabajo en grupo a la cooperación.

El aprendizaje cooperativo y por colaboración tiene una larga historia en la educación estadounidense. A principio del siglo XX, John Dewey criticó el uso de la competencia en la educación y alentó a los educadores para que estructuraran las escuelas como comunidades democráticas de aprendizaje. Estas ideas fueron abandonadas en los años cuarenta y cincuenta y reemplazadas de nuevo por la competencia. En la década de los sesenta hubo un giro en las estructuras individualizadas y de aprendizaje cooperativo, estimulado en parte por la preocupación por los derechos civiles y las relaciones entre grupos étnicos.<sup>12</sup>

En la actualidad, las teorías constructivistas evolucionistas sobre el aprendizaje fomentan el interés en la colaboración y el aprendizaje cooperativo. Como hemos visto, dos características de docencia constructivista son: los ambientes complejos de aprendizaje de la vida real y las relaciones sociales.

Las posturas constructivistas favorecen el aprendizaje cooperativo por sus propias razones. Los teóricos del procesamiento de información (constructivismo exógeno) señalan el valor de las discusiones de grupo para ayudar a los participantes a repasar, elaborar y aplicar sus conocimientos. Cuando los integrantes del equipo hacen preguntas y dan explicaciones, tienen que organizar sus conocimientos, hacer conexiones y revisiones; es decir, ponen en marcha todos los procesos que apoyan el procesamiento de la información y la memoria. Los defensores de la corriente Piagetana plantean al constructivismo como un conjunto de desequilibrios cognoscitivos que llevan a los individuos a cuestionar sus conocimientos y a probar nuevas ideas, o, como diría Piaget “ a traspasar su estado actual y emprender nuevas direcciones” Los constructivistas que apoyan la

---

<sup>12</sup> Íbidem 10

teoría dialéctica de Vygotsky del aprendizaje y el desarrollo opinan que el trato social es importante para el aprendizaje porque las funciones mentales superiores (como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento crítico) se originan en las relaciones sociales y luego son internalizadas por los individuos. Los niños son capaces de realizar tareas mentales como apoyo social antes de que puedan hacerlas por sí solos; de esta forma, el aprendizaje cooperativo les proporciona el apoyo social y el andamiaje que necesitan para avanzar en su aprendizaje.

La siguiente tabla<sup>13</sup> resume las funciones del aprendizaje cooperativo según diferentes teorías constructivistas y describe algunos de los elementos de cada grupo.

---

<sup>13</sup> Íbidem 10

**DIFERENTES FORMAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO PARA  
PROPÓSITOS DISTINTOS.**

Diferentes formas de aprendizaje cooperativo corresponden a propósitos distintos, necesitan estructuras diferentes y tienen sus propios problemas y soluciones.			
Consideraciones	Procesamiento de la información	Piagetiana	Vygotskyana
Tamaño del grupo	Pequeño (2-4)	Pequeño	Díadas
Composiciones del grupo	Heterogénea / Homogénea	Heterogénea	Heterogénea
Tareas	Práctica / integrativa	Exploratoria	Destrezas
Función del maestro	Facilitador	Facilitador	Modelo / guía
Problemas Potenciales	La ayuda puede ser poca. No hay conflicto cognoscitivo.	Inactividad Evitación de los problemas.	La ayuda puede ser poca. Proporcionar tiempo diálogo adecuado.
Participación desigual	Instrucción directa para dar ayuda. Modelamiento para brindar ayuda. guiones ión basada en guiones.	Estructurar la controversia.	Instrucción directa para dar ayuda. Modelamiento para brindar ayuda.

Fig. 1 Cuadro comparativo de diferentes formas de aprendizaje cooperativo.

Para sacar provecho de las dimensiones del aprendizaje cooperativo presentadas en la tabla, los grupos tienen que ser, como indica su nombre, cooperativos, lo que significa que todos los integrantes deben participar construyendo. Pero, como sabe cualquier padre o maestro, la cooperación no se da de manera automática cuando los estudiantes se integran en grupos, sino que se trata de un proceso más o menos largo y laborioso que requiere de un maestro mediador experto en la creación de este tipo de equipos de trabajo.

Algunos elementos de los grupos de aprendizaje cooperativo son:

- Interdependencia positiva.
- Responsabilidad individual.
- Destrezas colaborativas.
- Procesamiento grupal.

### **1.3.3 El aprendizaje significativo.**

El aprendizaje significativo, desde la perspectiva propuesta por Vygotsky, tiene sus raíces en la actividad social. Se preocupa más por el sentido de las palabras que por su significado. Un significado es más una acción mediada e interiorizada (representada) que una idea o representación codificada en palabras. Es entonces preciso recuperar el sentido y no sólo el significado de los conceptos, valores, habilidades, destrezas, hábitos que se construyen en la escuela.

Completa esta visión la teoría de la asimilación cognoscitiva del aprendizaje humano, en la que Ausubel critica la aplicación mecánica del aprendizaje en el salón. El especialista manifiesta la importancia que tienen el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del alumno y su carácter referido a las situaciones socialmente significativas, en donde el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos.

En correspondencia con esta teoría, las principales variables que afectan el aprendizaje y el material lógicamente significativo son:

- a) LA DISPONIBILIDAD: es la estructura cognoscitiva del alumno, de ideas de afianzamiento específicamente pertinentes en un nivel óptimo de inclusividad, generalidad y abstracción.
- b) El grado en que tales ideas son DISCRIMINABLES de conceptos y principios tanto similares como diferentes (pero potencialmente confundibles) del material de aprendizaje.
- c) La ESTABILIDAD y CLARIDAD de las ideas de afianzamiento.<sup>14</sup>

Estas variables, cuando están presentes, afectan positivamente el proceso, mejorando directa y específicamente la asimilación de significados, influyendo en el mismo (como resultado del cual surgen significaciones nuevas) y aumentando su fuerza de disociabilidad.

En este sentido, otras teorías de aprendizaje han resaltado también que es indispensable “pensar las cosas” para conocerlas; su “representación” introduce nuevas conexiones entre ellas y el hombre y, aunque ausentes, hacen sentir su presencia en la medida en que se establecen otras relaciones, más allá de la realidad inmediata. El pensamiento, aquí, procede por símbolo, pues se constituye como un objeto sustituto de otras realidades (objetos, personas, instituciones, agrupaciones, etc.), que deja de ser una representación para convertirse en una significación, puesto que es algo concreto que tiene, eso sí, una función representativa.

A partir de estos planteamientos, Ausubel abre una perspectiva sobre el aprendizaje de nueva información, pues considera que ésta se vincula con los conocimientos previamente adquiridos, y tanto la anterior como la nueva información requieren un significado específico y distinto. Uniendo a ello el trabajo Dimensiones del aprendizaje, de Robert Marzano<sup>15</sup>apuntamos que esa vinculación

---

<sup>14</sup> Ausubel. D, Novak J. Y Hanesian H. Psicología Educativa, Ed. Trillas, México, 1997

<sup>15</sup> Marzano R. “Dimensiones de aprendizaje” Ed. Iteso 1998

de los conocimientos previos con la nueva información deriva en la construcción de significados.

En este orden de ideas, se plantea que para realizar aprendizajes significativos debemos pasar por cinco dimensiones: en primer término se almacena la información, posteriormente se hace la extensión y el refinamiento de la misma, para usarla significativamente logrando hábitos mentales productivos.

En el aprendizaje significativo o trascendente importa más el proceso de descubrimiento de conocimientos y habilidades y la adquisición de nuevas experiencias, que el almacenamiento pasivo de grandes cantidades de información y teorías ya elaboradas.

En el análisis de los problemas de aprendizaje, Ausubel observa que hay una confusión al incluir aprendizajes cualitativamente diferentes en un solo modelo explicativo. Establece que el aprendizaje escolar comprende dos tipos diferentes de procesos dando lugar a las siguientes clases fundamentales de aprendizaje:

- Aprendizajes por recepción y,
- Aprendizajes por descubrimiento, mismos que están relacionados con los aprendizajes memorístico y significativo.

En el aprendizaje por recepción, el alumno recibe los contenidos de las asignaturas escolares en forma acabada, los comprende y asimila de manera que es capaz de reproducirlos cuando le es requerido.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido de las asignaturas escolares no se da en forma acabada, sino que el alumno descubre o reorganiza el material antes de asimilarlo, adaptándolo a su estructura cognitiva para descubrir sus relaciones, leyes o conceptos que posteriormente asimila. Tiene una importancia real en la escuela en la etapa preescolar y los primeros años de la escuela primaria, así como para establecer los primeros conceptos de una disciplina y para evaluar la comprensión alcanzada mediante el aprendizaje significativo.

Sin embargo, el sustrato básico de cualquier disciplina académica se adquiere mediante el aprendizaje significativo por recepción. Desde esta perspectiva, la tarea docente consiste en:

Programar, organizar y secuenciar los contenidos de manera lógica, para que el alumno realice un aprendizaje significativo, integrando los nuevos conocimientos de modo sustantivo en su estructura cognitiva, con la adopción previa de una actitud activa.

En la siguiente tabla propuesta<sup>16</sup> se aprecia claramente la relación entre el aprendizaje receptivo y por descubrimiento, por un lado, y aprendizaje memorístico y significativo, por otro.

---

<sup>16</sup> *Ibidem* 14

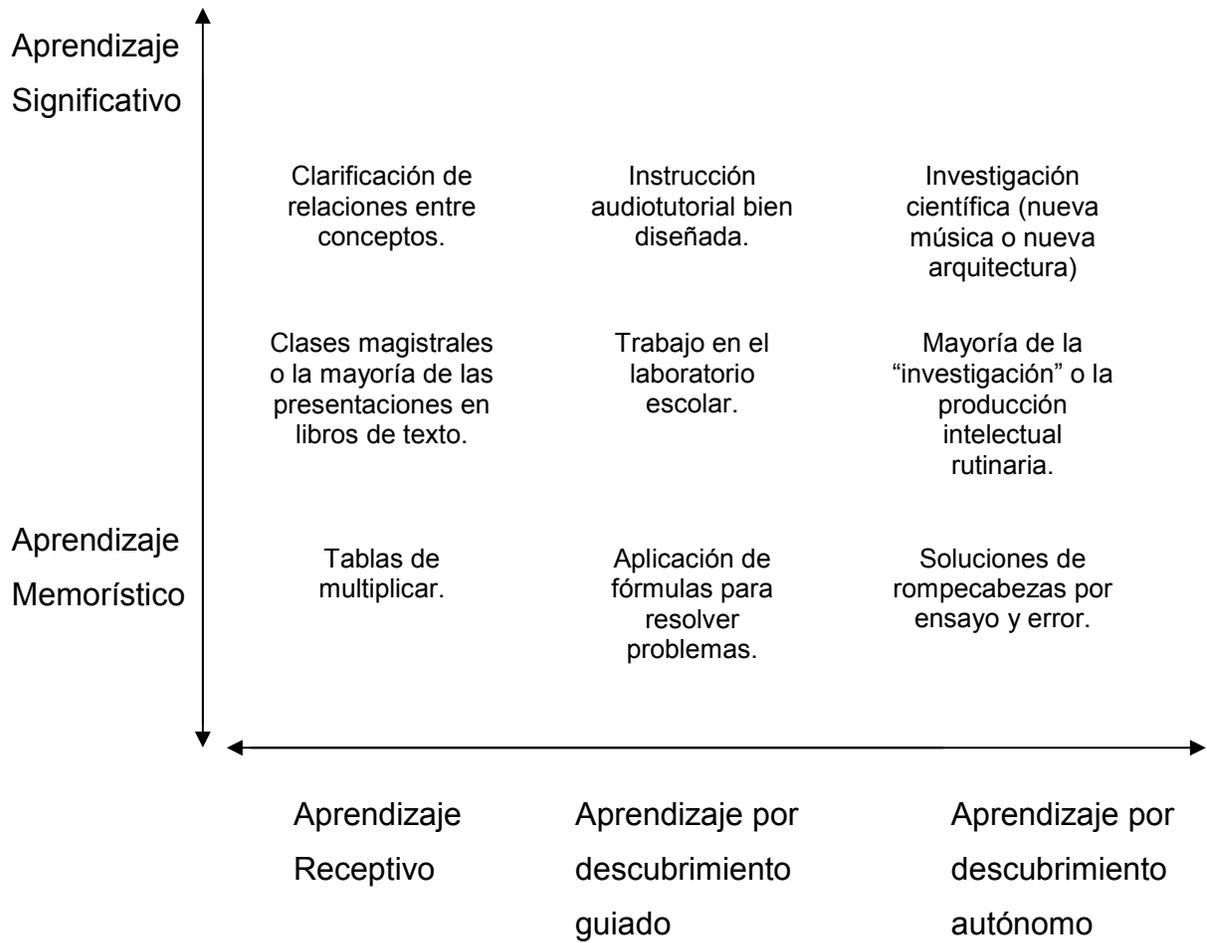


Fig. 2 Tabla de relación de aprendizajes.

A continuación, sintetizando los conceptos anteriores, explicaremos en qué consiste el aprendizaje significativo y cómo se logra.

El proceso de asimilación cognoscitiva, característico del aprendizaje significativo, se realiza mediante la subyunción o aprendizaje subordinado, el aprendizaje supraordenado y al aprendizaje combinatorio. Pero antes de explicar qué se entiende por cada uno de ellos, es necesario esclarecer el concepto estructura cognitiva dentro de la concepción de Ausubel. Él emplea las estructuras cognitivas para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable, y están en conexión con el tipo de conocimientos, su amplitud y su grado de organización. Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor decisivo acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse si se refieren a conceptos y proposiciones ya disponibles, que proporcionan anclas conceptuales.

La potenciación de la estructura cognitiva del alumno facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el nuevo material entra en fuerte conflicto con la estructura cognitiva existente o si no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El alumno debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, pensando los enlaces y semejanzas y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente.

En el **aprendizaje subordinado**, la nueva idea o concepto se encuentra jerárquicamente subordinada a otra ya existente. Se produce cuando las nuevas ideas se relacionan subordinadamente con las ideas relevantes (inclusores) de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Se genera así una diferenciación progresiva de los conceptos existentes en varios de nivel inferior de abstracción. La subordinación de los conceptos puede hacerse sin que la nueva información modifique los atributos del concepto inclusor (son ejemplificaciones), ni cambie el significado del mismo.

En el **aprendizaje supraordenado** el proceso es inverso, ya que los conceptos relevantes (inclusores) que se encuentran en la estructura cognitiva son de menor grado de abstracción, generalidad e inclusividad que los conceptos nuevos. Con la información adquirida, los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado. Suele ser proceso que va de abajo hacia arriba y se produce una reconciliación integradora entre rasgos o atributos de varios conceptos que da lugar a otro proceso más general (supraordenado). Cuando se realizan comparaciones (proceso de encontrar semejanzas, diferencias y arribar a conclusiones), se facilita esta reconciliación conceptual. Cuando un concepto se integra bien en otro concepto más general posee una consonancia cognitiva o reconciliación integradora. Se obtiene una disonancia cognitiva, cuando aparecen dos conceptos contradictorios o no integrados adecuadamente.

El **aprendizaje combinatorio** consiste en la relación, de una forma general, de nuevos conceptos con la estructura cognitiva existente, pero sin producirse la subordinación o supraordenación. Se apoya en la búsqueda de elementos comunes entre las ideas, pero sin establecer relación de supra o subordinación.

Se considera que la estructura cognitiva está organizada jerárquicamente con respecto al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos. En los aprendizajes subordinado y supraordenado existe una relación jerárquica, cosa que no se produce en el aprendizaje combinatorio.

El profesor, con la intención de que su alumno desarrolle formas activas de construcción, podría:

- a) Presentar las ideas básicas unificadoras antes que los conceptos más periféricos.
- b) Observar y atender las limitaciones generales del desarrollo cognitivo de los alumnos.
- c) Utilizar definiciones claras y provocar la construcción de las similitudes y diferencias entre conceptos relacionados.

- d) Partir de las exigencias de sus alumnos, como criterio de comprensión de la reformulación de los nuevos conocimientos en sus propias palabras.

El aprendizaje significativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce (que es el nivel de desarrollo real Vygotskyano) y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos (zona de desarrollo próximo que nos lleva al nivel de desarrollo potencial). Estos puentes constituyen lo que denominamos organizadores previos: conceptos, ideas iniciales, material introductorio que se presentan como marco de referencia de los nuevos conceptos y relaciones.

La integración de los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva de quien aprende supone ciertas condiciones: la presencia de ideas previas para poder relacionar el conocimiento previo con el nuevo, la significación potencial de material, es decir, un material estructurado lógicamente, y una actitud activa, tanto del alumno para aprender como del mediador para propiciar la construcción de los conocimientos.

La fundamental del aprendizaje significativo consiste en que los pensamientos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto en un proceso activo y personal.<sup>17</sup>

- Activo: porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del alumno. Para nadie es un secreto que si un alumno se propone no aprender, lo logrará.
- Personal, porque la significación de toda la tarea de aprendizaje depende de los recursos cognitivos que emplee cada alumno.

---

<sup>17</sup> Ausubel. D, Novak J. Y Hanesian H. Psicología Educativa, Ed. Trillas, México, 1997

La clave del aprendizaje significativo está en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del alumno . Por consiguiente, la eficacia de este aprendizaje está en función de su carácter significativo, no en las técnicas memorísticas.

Para ello, los prerequisites básicos son:

- a) La tendencia del alumno al aprendizaje significativo, es decir una disposición en el alumno que indica interés por dedicarse a un aprendizaje en el que intenta dar un sentido a lo que aprende, al tiempo que debe contar con conocimientos previos que le permitan aprender significativamente.
- b) Que el material sea potencialmente significativo, es decir, que permita establecer una relación sustantiva con conocimientos e ideas ya existentes. En esto juega un importantísimo papel el mediador, puesto que la potencial significatividad lógica no sólo depende de la estructura interna del contenido, sino también de la manera como éste se presenta al alumno.
- c) Una actitud activa del profesor mediador con la intención de lograr tal aprendizaje significativo en sus alumnos.

Para resumir todo lo concerniente al aprendizaje significativo, presentamos a continuación un mapa conceptual basado en el de Antonio Ontoria<sup>18</sup> y modificado en función de los hallazgos obtenidos en la investigación realizada para la validación de nuestra propuesta metodológica.

---

<sup>18</sup> Ontoria Antonio, "Mapas conceptuales", Ed. Narcea Madrid, 1997.

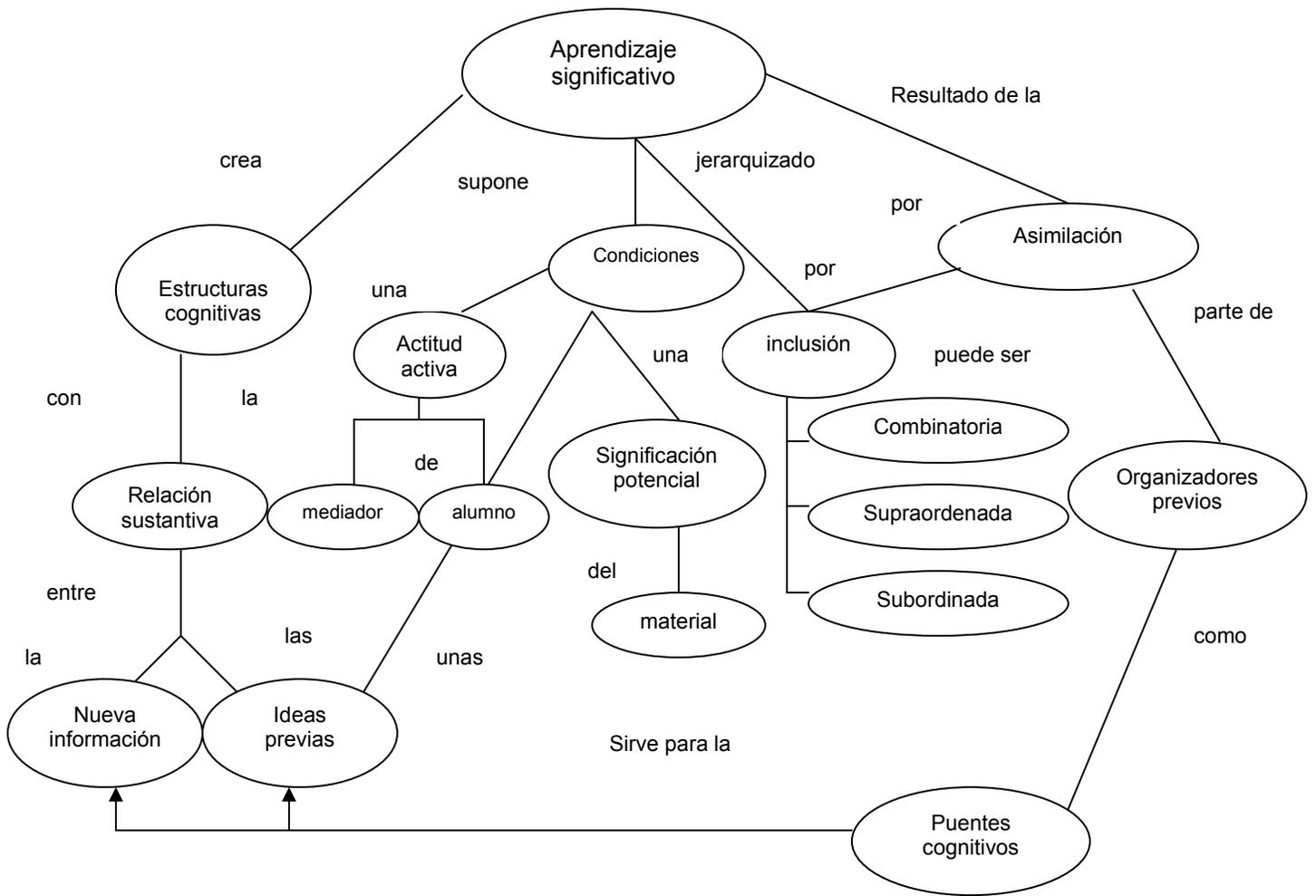


Fig.3 Mapa conceptual de aprendizaje significativo.

#### **1.3.4 Concepción constructivista del aprendizaje escolar.**

Como sabemos el constructivismo se fundamenta en las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas genéricamente a la psicología cognoscitiva: el enfoque psicogenético la Teoría de los esquemas cognoscitivos, la Teoría Ausbeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural Vygotskyana, algunas Teorías instruccionales, entre otras.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar<sup>19</sup> se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

---

<sup>19</sup> Díaz Barriga A.F y Hernández Rojas G., Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México 1998, McGrawHill.

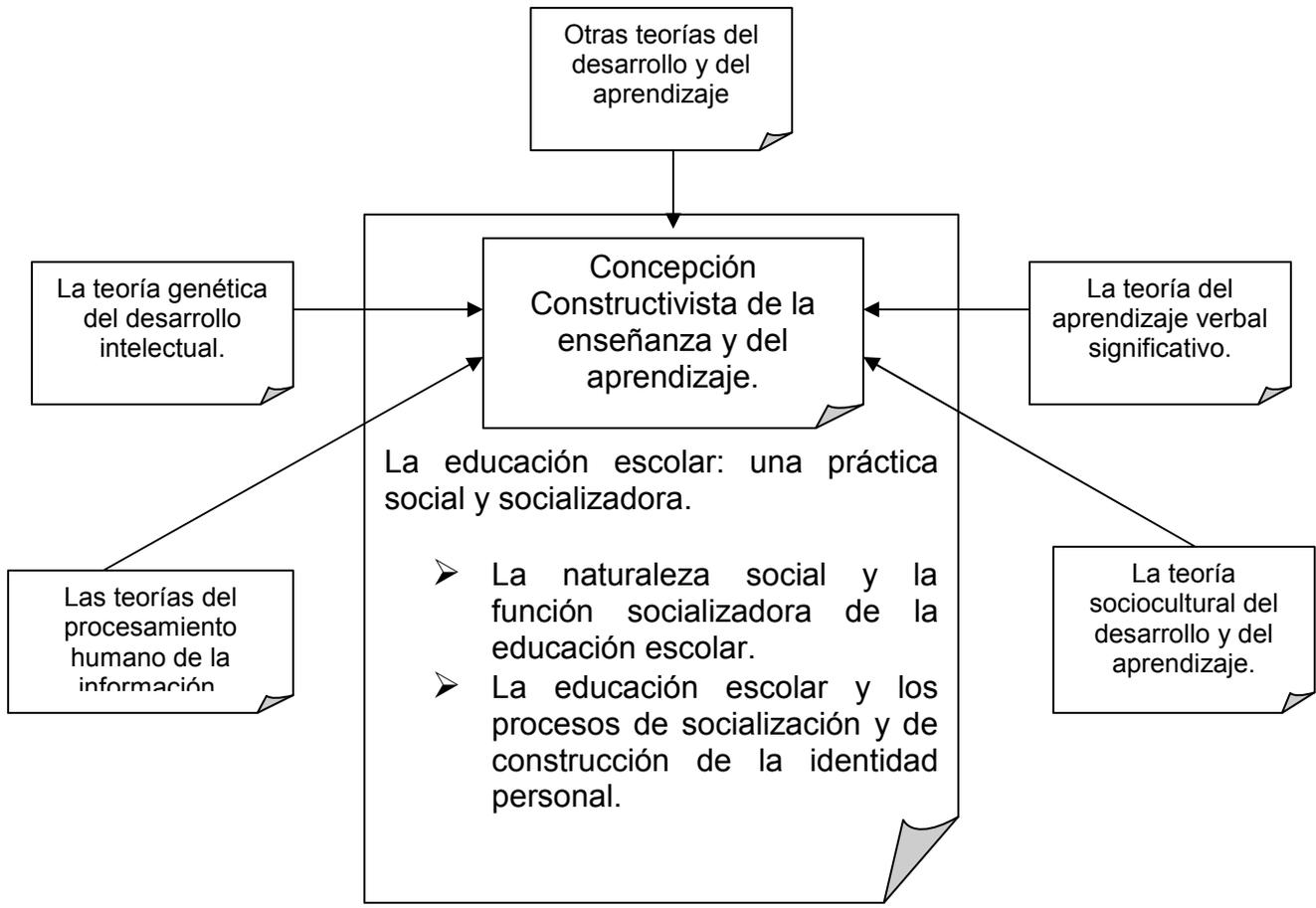


Fig. 4 Enfoque constructivista en educación (Coll. 1996 pag. 98)

### **1.3.5 La función del docente en la intervención educativa.**

El profesor es mediador entre el alumno y la cultura a través de su propio nivel cultural, por la significación que asigna al currículo en general y al conocimiento que transmite en particular, y por las actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo. La tamización del vitae por los profesores no es un mero problema de interpretaciones pedagógicas diversas, sino también de sesgos en esos significados que, desde un punto de vista social, no son equivalentes, ni neutros. Entender cómo los profesores medían en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares, es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que se aprende.

La función central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

Elementos para llevar a cabo una función docente en ciencias:

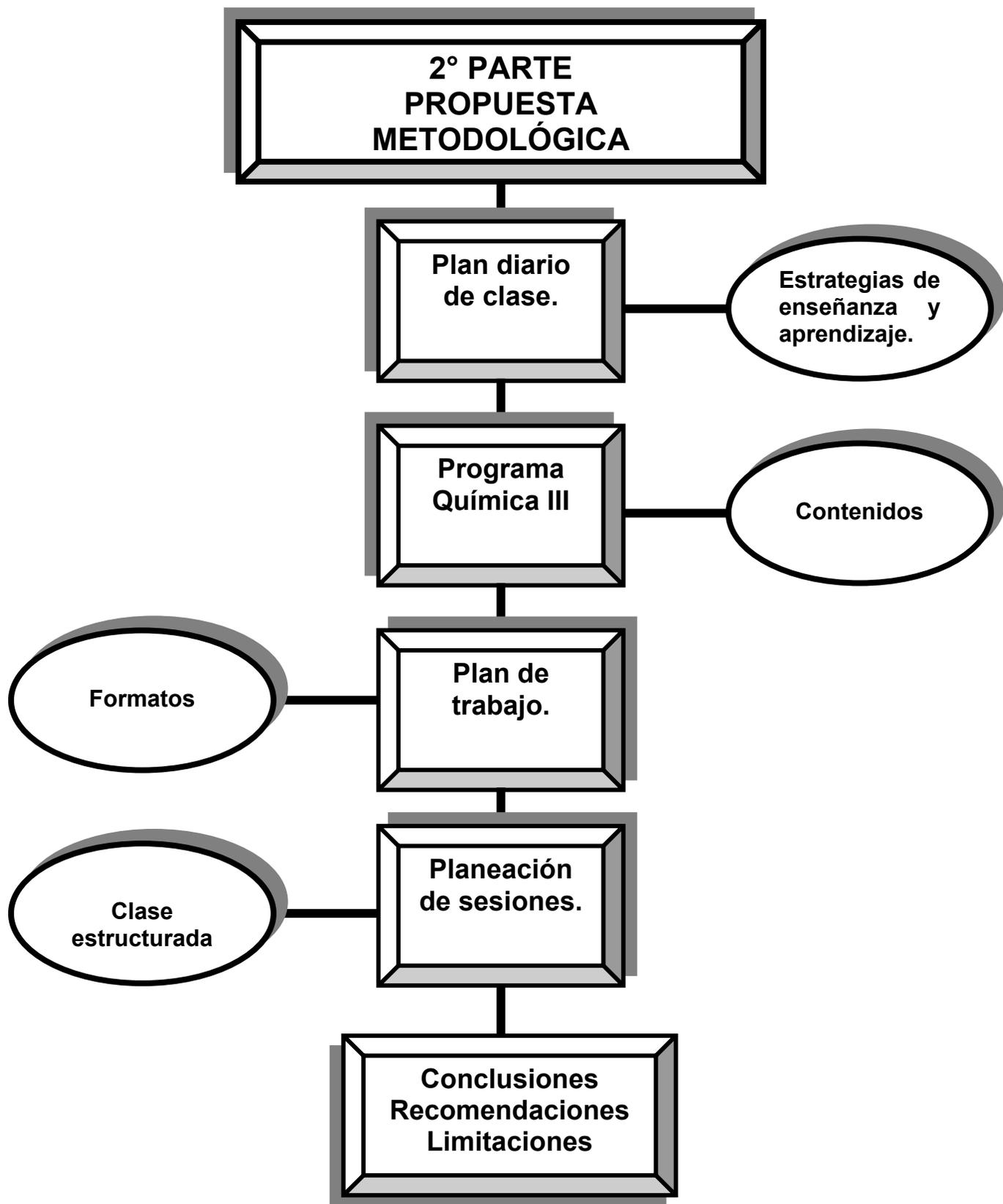
- Conocer la materia que han de enseñar.
- Conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo.
- Adquirir conocimientos sobre el aprendizaje de las ciencias.
- Hacer una crítica fundamentada de la enseñanza habitual.
- Saber preparar actividades.
- Saber dirigir la actividad de los alumnos.
- Saber evaluar.
- Utilizar la investigación e innovación en el campo.

Desde una aproximación constructivista, la formación docente no puede enfocarse en un plano individual, porque no permite superar la imagen espontánea y simplista de la enseñanza que ya se comentó antes. Por el contrario, se aboga por un trabajo colectivo, con un mínimo de profundidad en torno a los problemas

educativos planteados, congruente con los resultados de la investigación educativa, donde colaboren didactas, especialistas en la materia, en procesos psicológicos y psicosociológicos, etc. Dichos equipos de trabajo requieren integrar en su labor tres dimensiones, como espacio de referencia inmediato y soporte del didáctico:

1. Naturaleza y características de la materia que ha de enseñarse: estructura interna, coordinadas metodológicas, epistemológicas y conceptuales.
2. Proceso enseñanza – aprendizaje: procesos implicados en la apropiación o asimilación del conocimiento por parte de los alumnos y en la ayuda pedagógica que se les presta.
3. Práctica docente en la materia, en el sentido de una experiencia analizada de una forma crítica.

De las ideas anteriores pude concluirse que el papel de los formadores de docentes es también el proporcionarles el ajuste de la ayuda pedagógica, de tal suerte que, asumiendo el rol de profesores constructivos y reflexivos, hagan aportes relevantes para la solución de problemas de su práctica docente.



## **2. PROPUESTA METODOLÓGICA**

### **Propuesta de “Metodología para la aplicación de la Teoría del Aprendizaje Significativo al proceso constructivo del aprendizaje de la Química III”.**

Habiendo analizado el fundamento teórico del Aprendizaje Significativo, además de realizar un estudio de las necesidades actuales de la educación nacional y las consideraciones que proponen las autoridades de la UNAM-ENP para la aplicación de los programas de Química III en bachillerato del paradigma “Aprendizaje Significativo” en el tratamiento de los contenidos de química en la educación media superior, el profesor tendrá una herramienta de “cómo” aplicar dicha propuesta, en caso de que entre en su campo de intereses.

#### **2.1 Plan diario de clases**

Concebimos la clase como la forma fundamental de organizar la enseñanza en la escuela preparatoria, como un proceso planeado con una intención específica.

Atendiendo a lo anterior, consideramos que las clases deben desarrollarse estructuradamente, con base en un PLAN DIARIO DE CLASES, que contenga los siguientes componentes:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) Número de la clase   | 9) Reactivación de los Conocimientos<br>Previos. |
| 2) Tema                 |  |
| 3) Nivel de Asimilación | 10) Situación Problemática                       |
| 4) Objetivos            | 11) Construcción de Significados                 |
| 5) Título de la clase   | 12) Organización del Conocimiento                |
| 6) Método               | 13) Aplicación de los Conocimientos              |
| 7) Estrategias          | 14) Control del Proceso                          |
| 8) Recursos             | 15) Tarea  |

Para llevar a cabo una planeación estructurada, presentamos en la Fig. 5 el FORMATO DE PLAN DIARIO DE CLASES, en el que aparecen los componentes mencionados. A continuación, explicamos cada uno de los quince componentes, y finalizamos presentando los planes diarios de clase realizados para la intervención educativa, por medio de nuestra Propuesta Metodológica para la Enseñanza de la Química III en la ENP.

### FORMATO DE PLAN DIARIO DE CLASES

Asignatura:		Nivel:		Grado:		Grupo:		Fecha(s):	
1	Clase No.	2	Tema:	3	Nivel de Asimilación:				
4	a) Objetivo de Aprendizaje:								
4	b) Objetivo Actitudinal:								
5	Título de la clase:								
6	Método:	7	Estrategias:	8	Recursos:				
9	Reactivación de los Conocimientos Previos	10	Situación Problemática	13	Aplicación de los Conocimientos				
11	Construcción de Significados	12	Organización del Conocimiento	14	Control del Proceso				
				15	Tarea				

Fig. 5 Formato de Plan Diario de Clases

En el formato anterior, la primera fila está dedicada a los DATOS DE IDENTIFICACIÓN, que aunque no forman parte de la Propuesta Metodológica, son importantes para la organización de las sesiones por parte del profesor.

- ◆ Asignatura: se refiere a la materia que se está planeando (Química)
- ◆ Nivel: para declarar que se trata de nivel preparatoria
- ◆ Grado: para escribir si se trata de primero, segundo o tercero.
- ◆ Grupos: para especificar el o los grupos con los que se trabajará la clase planeada.

A continuación, explicamos cada uno de los componentes que aparecen enumerados en el FORMATO DE PLAN DIARIO DE CLASE:

#### **Número(s) de la(s) clase(s)**

Se refiere a la enumeración de las sesiones comenzando por el #1 y continuando con la asignación de un consecutivo a cada una de las clases planeadas. En la dosificación de las clases se puede apreciar la ejemplificación de este punto.

#### **Selección del Tema**

El tema lo seleccionamos directamente del Programa de la Asignatura Química III, el cual es proporcionado por la ENP - UNAM. En la Descripción de las Unidades se muestra cómo hemos tomado los temas del programa atendiendo a la unidad correspondiente.

#### **Determinación del Nivel de Asimilación del conocimiento**

Sabemos que algunas personas sólo son capaces de reproducir los conocimientos, otras pueden aplicarlos, los terceros son capaces de resolver una situación nueva y otros llegan a proponerse y solucionar de manera creativa nuevos problemas.

En cada una de estas formas de conocimiento hay determinado nivel de profundización de la actividad cognoscitiva, de ahí que se plantee actualmente la existencia de distintos niveles de la asimilación de los conocimientos. La fase inicial está dada en la actividad de imitación, de reproducción, y la fase superior es inherente a la capacidad de crear. Por ello, algunos pedagogos advierten cuatro niveles de asimilación: comprensión o conocimiento; saber o reproducción; saber hacer o aplicación y el de creación, mismos que definimos a continuación.

**Nivel Comprensión o Conocimiento:** En éste se pretende la construcción de significados, consistente en la búsqueda de relación entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos; pero se establece una relación muy especial, es decir, sustantiva, de significado. Es el nivel que nos proporciona lo que comúnmente llamamos comprensión de los contenidos, porque en él solamente llegamos a conocer el objeto de estudio.

**Nivel de Saber o Reproducción:** Se caracteriza por la presencia de modelos, en éste es necesario el trabajo con portadores externos durante todo el desarrollo de las actividades. Las actividades varían muy poco en forma y casi nada en contenido. Es decir, el trabajo es reproductivo, el objetivo es asegurar la fijación de los conocimientos.

**Nivel de Saber hacer o de Aplicación:** En este nivel se presentan situaciones donde el alumno debe poner a prueba sus conocimientos anteriores, construyendo relaciones sustantivas para aplicarlas a nuevos contextos, en los que se exige la presencia de creatividad para la resolución de situaciones problemáticas.

**Nivel de Creación:** Aquí el reto es mayor; pues se debe ser capaz de proponer nuevos modelos, y posteriormente, llegar al planteamiento de problemas y su solución, como vía para acercarse al método científico del conocimiento.

### **Determinación y formulación de los Objetivos**

El hombre es ante todo un ente activo, consciente y creador. Entendiendo el término actividad, como una categoría social, determinada fundamentalmente por dos condiciones: el hombre tiene conciencia de sí mismo, y se plantea objetivos que guían su actividad, planteamos, por lo tanto, que la determinación y formulación de los objetivos es parte de la misma naturaleza del hombre.

Según Guillermina Labarrere Reyes y Gladis E. Valdivia Pairol: “la determinación y la formulación de los objetivos son dos aspectos muy relacionados, que no pueden separarse en la práctica”. No basta con determinar qué objetivos nos proponemos alcanzar, sino también hay que expresarlos en forma clara y precisa. A la acción de fijar, de precisar los objetivos, la denominamos determinación, y una vez fijados, los redactamos en forma clara, es decir, los formulamos.

En la construcción de un objetivo debemos responder a las siguientes preguntas: ¿qué?, para referirnos al contenido; ¿cómo?, para hacer referencia a la estrategia y por último: ¿para qué?, con el propósito de dimensionar la utilidad futura del objeto de estudio. Sugerimos además, redactar el objetivo utilizando un verbo en infinitivo, haciendo referencia a la capacidad o actitud específica que pretendemos desarrollar.

Se propone la formulación de dos objetivos para cada clase:

Uno a) Objetivo de Aprendizaje

Otro b) Objetivo Actitudinal

Para la formulación del a) Objetivo de Aprendizaje, presentamos en la Fig.6 algunas de las capacidades que pueden formar parte de su construcción.

No.	CAPACIDAD	SIGNIFICADO
1	IDENTIFICAR	Reconocimiento de una realidad por sus características globales o recogidas en un término que la define.
2	DIFERENCIAR	Reconocimiento de algo por sus características, distinguiendo las que son esenciales, de las irrelevantes en cada situación de la que depende.
3	REPRESENTAR MENTALMENTE	Interiorización de las características de un objeto conocido, sea éste concreto o abstracto. No es una fotografía del objeto, sino una representación de los rasgos esenciales que permiten definirlo como tal.
4	COMPARAR	Operación mental por la que se estudian las semejanzas y diferencias entre objetos o hechos, atendiendo a sus características. La percepción de los objetos, necesita ser clara y estable para poder comparar y concluir.
5	CLASIFICAR	A partir de categorías, reunimos grupos de elementos de acuerdo a atributos definitorios. Los criterios de agrupación son arbitrarios, dependen de la necesidad, serán criterios naturales o artificiales, según se realicen sobre las cosas o a partir de criterios elaborados.
6	CODIFICAR DECODIFICAR	Establecer símbolos o interpretarlos, de modo que no dejen lugar a ambigüedad. Esta operación mental permite dar amplitud a los términos y símbolos, a medida que aumenta su abstracción  →      ↑↓      Δ      ≡      ◻ ←
7	PROYECTAR RELACIONES VIRTUALES	Percibimos los estímulos externos en forma de unidades organizadas que luego proyectamos ante estímulos semejantes. Proyectamos imágenes, les hacemos ocupar un lugar en el espacio.
8	ANALIZAR SINTETIZAR	Formas de percibir la realidad. Descomponer un todo en sus elementos constituyentes y relacionarlos para extraer inferencias. Los análisis permiten la síntesis como lo demuestran tantos conocimientos científicos.
9	INDUCIR	Partir de lo particular para llegar a lo general.
10	DEDUCIR	Partir de lo general para llegar a lo particular.
11	RAZONAR HIPOTÉTICAMENTE	Capacidad mental de realizar predicciones de hechos a partir de los ya conocidos y de las leyes que lo relacionan.
12	PENSAR DIVERGENTEMENTE	Se puede hacer equivalente al pensamiento creativo, capacidad de establecer nuevas relaciones sobre o que ya se conoce, de modo que de origen a productos nuevos en forma de ideas, realizaciones o fantasías. Lo convergente lleva al dominio riguroso de datos, a la exactitud, al rigor científico, lo divergente a la flexibilidad, a buscar lo original.

Fig.6 Tabla sobre las capacidades para la construcción de objetivos.

Además de las capacidades relacionadas en la tabla, consideramos importantes las siguientes habilidades químicas básicas a desarrollar en el aprendizaje de las mismas, que fueron definidas en la versión preliminar del Programa de Química III, propuesto por la UNAM-ENP.

- a) Flexibilidad del pensamiento:** La flexibilidad de los procesos mentales en la actividad química, implica entre otros aspectos, que los estudiantes deban reconocer que un problema se puede resolver de distintas formas, involucrando procesos y conceptos diversos que no tienen que ver con el ordenamiento curricular, de tal manera que un problema puede admitir diferentes formas, métodos, procedimientos y caminos, para encontrar la solución.

Esto se relaciona con la búsqueda de claridad, simplicidad, economía y racionalidad de las soluciones, debido a que ello, sólo es posible de lograr, si se valoran diversos procedimientos para resolver un problema dado.

- b) Reversibilidad del pensamiento:** Se refiere a aspectos que van desde el que los estudiantes puedan no sólo resolver problemas, sino también plantearlos a partir del establecimiento del resultado deseado, hasta que sigan una secuencia en orden progresivo y regresivo, o reconstruyan procesos mentales en forma directa e inversa. También engloba procesos como el de estimación con el cual se plantea un resultado deseado en determinada situación y estime las condiciones bajo las cuales éste se obtendría.

Esto también está relacionado con la búsqueda de claridad, simplicidad, economía y racionalidad de las soluciones, permitiendo la celeridad y libre reconstrucción de la dirección de un proceso mental, conmutando de una línea directa de razonamiento a la inversa, para invertir procesos de razonamiento.

- c) Memoria generalizada:** Implica la asimilación de esquemas generales que permitan al educando una aplicación directa del conocimiento en la solución de problemas, por medio de procesos estructurados y no de segmentación de conceptos.

Es una habilidad que da forma a la percepción del material químico, ayuda a asir la estructura formal de un problema, el pensamiento lógico en la esfera de las relaciones cuantitativas de las reacciones, en una amplia y rápida generalización de los objetos relaciones y operaciones matemáticas, para abreviar el proceso del razonamiento analítico y el sistema de operaciones correspondiente.

Esto es, el desarrollo de la memoria para las relaciones químicas, las características genéricas, los esquemas de pruebas y argumentos, los métodos de resolución de problemas.

**d) Resolución de problemas:** Interesa mucho el desarrollo de habilidades relativas a la solución de problemas, las cuales se relacionan con la aplicación de la química a situaciones cotidianas, el análisis de la sensatez del resultado obtenido, estimación y aproximación, uso de la destreza numérica, construcción, lectura e interpretación de diagramas y gráficas y la utilización de las matemáticas para la predicción.

Es necesario, que a través de la solución de problemas, el estudiante desarrolle estrategias que le permitan abordar y resolver problemas escolares de su vida cotidiana y de otros ámbitos, que no sólo se reducen a la experiencia personal o escolar.

Presentamos a continuación un listado de propósitos que pudieran contribuir a la formulación del b) Objetivo Actitudinal.

1. Tomar conciencia de si mismo y autoafirmarse
2. Desarrollar el sentido de la responsabilidad.
3. Desarrollar la capacidad creadora.
4. Tomar conciencia de los otros y establecer relaciones de integración.
5. Tomar conciencia de los otros y establecer relaciones de comunicación.
6. Tomar conciencia de los otros y establecer relaciones de tolerancia.
7. Apertura a los valores culturales de la sociedad en que vive: arte, tradiciones, folklor, etc..
8. Desarrollar la espontaneidad.

9. Desarrollar la capacidad de reflexión y análisis en las materias de estudio y en los actos de la vida ordinaria.
10. Desarrollar el valor de la corresponsabilidad.
11. Desarrollar el valor de la interioridad.
12. Desarrollar la honestidad personal.
13. Desarrollar la sinceridad.
14. Desarrollar la participación desinteresada.
15. Desarrollar el sentido de justicia.
16. Desarrollar el espíritu crítico.
17. Desarrollar la autoestima y valoración positiva.

### **Título de la clase**

Es un enunciado que se redacta para cada sesión de clase y está basado en el tema seleccionado del programa de la asignatura.

Nuestra intención es que el título de la clase no se escriba en el pizarrón, ni se dicte a los alumnos, sino que éstos lo infieran durante el desarrollo de la misma.

### **Elección del Método de enseñanza**

Etimológicamente el término método proviene del griego métodos, que significa camino, vía, medio para llegar a un fin. Como vemos, en su significado original la palabra método nos indica que el camino conduce a un lugar.

Existen muchas clasificaciones de los métodos de enseñanza, nosotros hemos tomado la que utilizan I. Ya Lerner y M.M. Skatkin, misma que atiende al carácter de la actividad cognoscitiva:

- **Explicativo – Ilustrativo:** Este método actúa preferentemente sobre el nivel de asimilación reproductiva, desarrollando la memoria de los alumnos y los hábitos para reproducir los hechos de la realidad. La esencia de este método radica en que el profesor ofrece soluciones a los problemas, y hace demostraciones con la ayuda de distintos recursos de enseñanza; los estudiantes asimilan y reproducen el contenido. Externamente este método se expresa de variadas formas: descripción, narración, lectura de textos, explicación basada en una lámina, etc.

- **Reproductivo:** Posibilita el desarrollo de habilidades, de tal manera que provee a los alumnos de un modelo, secuencia de acciones o algoritmo, para resolver una situación de distintas condiciones. La secuencia de acciones o algoritmo es el resultado de la repetición que es inherente a este método de enseñanza, la cual debe estar en dependencia con las habilidades que se deseen formar y con las características de los alumnos.
- **Exposición Problemática:** Este método descubre ante los alumnos la forma de razonamiento, lo cual permite ponerlos en contacto con los métodos de las ciencias. Podemos conceptualizar la exposición problemática, como el diálogo mental que se establece entre el profesor y los estudiantes. Decimos que el diálogo es mental, porque no necesariamente los alumnos tienen que responder oralmente las preguntas del profesor, ya que éstas tienen como objetivo mostrar la vía de razonamiento para resolver el problema.
- **Búsqueda Parcial o Heurístico:** Se caracteriza porque el profesor organiza la participación de los alumnos en la realización de determinadas tareas del proceso de investigación. En este método el estudiante hace suyo solamente partes o etapas del proceso del conocimiento científico.
- **Investigativo:** Define el más alto nivel de asimilación de los conocimientos. El valor pedagógico de este método consiste en que no solo permite dar a los estudiantes una suma de los conocimientos sino que, al mismo tiempo, los relaciona con el método de las ciencias y con las etapas del proceso general del conocimiento, y desarrolla el pensamiento creador. La esencia de este método consiste en la actividad de búsqueda independiente de los estudiantes dirigida a resolver determinado problema.

### **Determinar las Estrategias**

Identificamos la estrategia como una operación particular, práctica o intelectual de la actividad del profesor o de los alumnos, la cual complementa la forma de asimilación de los conocimientos que presupone determinado método<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Labarrere G. Valdivia, Pedagogía, Cuba – la Habana, Pueblo y educación, 2001

## TIPOS DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS

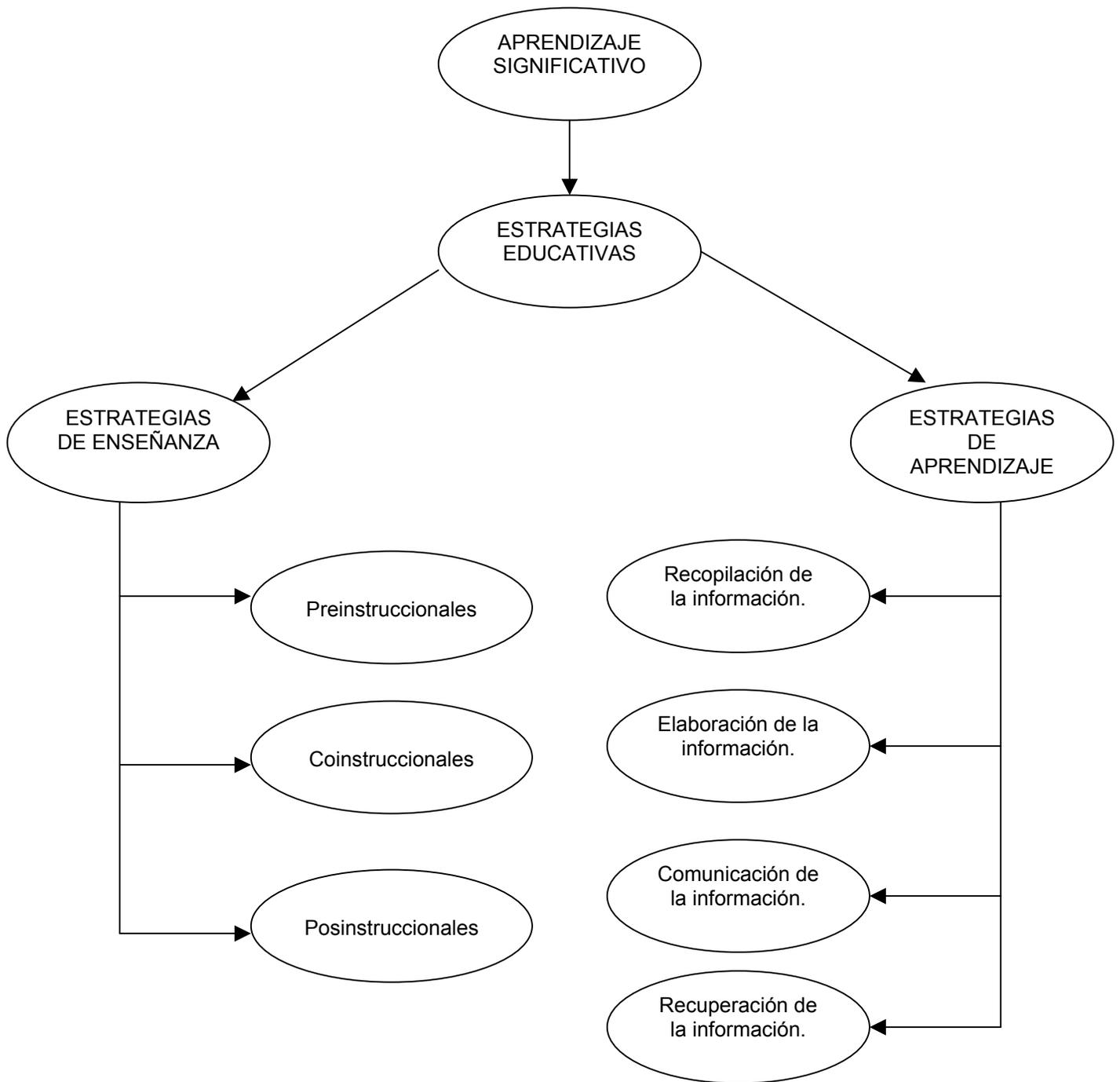


Fig. 7 Red semántica de tipos de estrategias.

A continuación hago un resumen de las estrategias educativas de uso común.

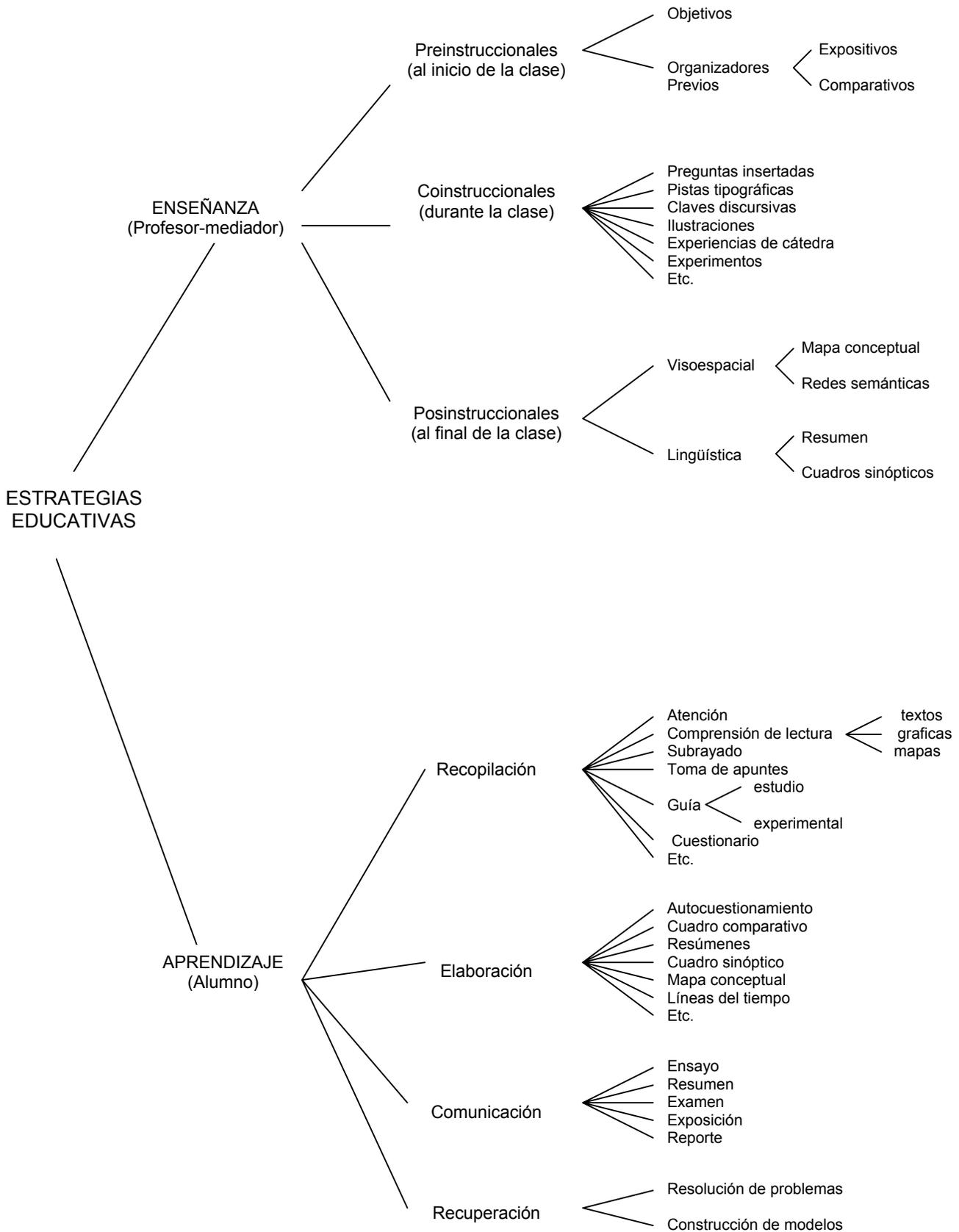


Fig. 8 Diagrama de árbol de estrategias educativas.

## **Clasificación y función de las Estrategias de Enseñanza.**

Una primera clasificación de las estrategias se refiere al momento de uso y presentación dentro del proceso de enseñanza. Así, pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico.

De esta forma, las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Las estrategias más representativas de este tipo son los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias construccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Las estrategias típicas de este momento son las ilustraciones, las redes semánticas, los mapas conceptuales y analogías, entre otras.

Las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. Algunas de estas estrategias son las preguntas intercaladas, los resúmenes finales, las redes semánticas y los mapas conceptuales.

Otra clasificación es aquella en que las estrategias se distribuyen por los tipos de procesos cognitivos que las mismas promueven y consolidan. Así tenemos, por ejemplo:

- **Estrategias para activar conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los alumnos:** Son aquellas dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan. Les ayuda a desarrollar expectativas adecuadas sobre el curso, y a encontrar sentido y/o

valor funcional a los aprendizajes involucrados en el curso. Estas estrategias son principalmente de tipo preinstruccional y por ende se recomienda usarlas al inicio de clases.

- **Estrategias para orientar la atención de los alumnos:** Son todos aquellos recursos que el profesor utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Debe proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje.
- **Estrategias para organizar la información que se ha de aprender:** Permiten dar mayor contexto organizativa la información nueva que se aprenderá al representarla en forma gráfica o escrita. Aquí pueden emplearse los diferentes momentos de la enseñanza, a través de representación visoespacial como mapas semánticos, y a la representación lingüística, como resúmenes o cuadros sinópticos.
- **Estrategias para promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información:** Estas estrategias crean o potencian enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados. Estrategias recomendables para esto son los organizadores previos y las analogías.

### **Características y usos de las Estrategias de Enseñanza<sup>21</sup>.**

El siguiente cuadro simplifica y sintetiza en forma inmediata los usos y características de las estrategias de enseñanza, visión general que nos permitirá aproximarnos a una posterior explicación de cada una.

---

<sup>21</sup>ibidem 19

### **ESTRATEGIAS Y EFECTOS ESPERADOS.**

Objetivos:	Conoce la finalidad y alcance del material y cómo manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y darles sentido.
Ilustraciones:	Facilita la codificación visual de la información.
Preguntas intercaladas:	Permite practicar y consolidar lo que ha aprendido. Resuelve sus dudas. Se autoevalúa gradualmente
Pistas tipográficas:	Mantiene sus atención e interés. Detecta información principal. Realiza codificación selectiva.
Resúmenes:	Facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante del contenido que se ha de aprender.
Organizadores previos:	Hace más accesibles y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Analogías:	Comprende información abstracta. Traslada lo aprendido a otros ámbitos.
Mapas conceptuales y redes semánticas:	Realiza una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones. Contextualiza las relaciones entre conceptos y proposiciones.
Estructuras textuales:	Facilita el recuerdo y la comprensión de lo más importante de un texto.

Fig. 9 Tabla de estrategias y sus efectos esperados.

Ahora veremos cada una de estas estrategias en forma más o menos detallada.

**Objetivos o Intenciones:** Los objetivos o intenciones son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje a propósito de determinados contenidos curriculares, así como los efectos esperados que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar.

Un aspecto característico y determinante del acto educativo es su intencionalidad, implícita o explícita, todo acto educativo, sea lectura, sesión escolarizada, conlleva en sí mismo objetivos planteados.

En este sentido, las funciones de los objetivos como estrategias de enseñanza son las siguientes:

- I Actuar como elementos orientadores.
- I Servir como criterios para discriminar los aspectos relevantes de los contenidos curriculares.
- I Permiten generar expectativas apropiadas.
- I Formar en los alumnos un criterio de qué es lo que se espera de ellos al finalizar una lectura, sesión o curso.
- I Mejora el aprendizaje intencional.

En base a lo anterior, proponemos como recomendaciones para el uso de los objetivos los siguientes aspectos:

- I Formularlos con claridad.
- I Enfrentar a los alumnos antes de iniciar la actividad.
- I Es muy recomendable presentar el objetivo en forma escrita.
- I No anunciar demasiados objetivos, lleva a confusión.

**Ilustraciones:** Las ilustraciones constituyen una estrategia de enseñanza profusamente empleada. Las funciones de las mismas son:

- I Dirigir y mantener la atención.

- I Permitir la explicación en términos visuales.
- I Favorece la retención de la información.
- I Promover y mejorar el interés y la motivación.

Los tipos de ilustraciones más usuales que podemos emplear en materiales impresos con fines educativos, los describiremos a continuación:

- I Ilustración Descriptiva: En este tipo de ilustración se muestra tal y como es un objeto, nos da una impresión holística del mismo ( la imagen de un animal corriendo).
- I Ilustración Expresiva: Ligada a la anterior, busca lograr explicar los componentes o elementos de un objeto, aparato o sistema ( diagramas mecánicos).
- I Ilustración Funcional: Refleja como se realiza un proceso o la organización de un sistema (ilustración del ciclo de Krebs).
- I Ilustración Lógico - Matemática: Son arreglos diagramáticos de conceptos y funciones matemáticas (los planos cartesianos).
- I Ilustración Algorítmica: Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de un procedimiento, cartas de flujo, etc. (diagrama de los primeros auxilios y pasos a seguir).
- I Ilustración de Arreglo de Datos: Para ofrecer comparaciones visuales y tener un fácil acceso a un conjunto de datos o cantidades en forma tabular (histogramas, mapas de puntos, gráficas de sectores por ejemplo).

Las recomendaciones para el uso de ilustraciones en el proceso de enseñanza son las siguientes:

- I Seleccionar las ilustraciones pertinentes que correspondan a lo que se ha de enseñar.
- I Incluir sólo ilustraciones que tengan estrecha relación con los contenidos más relevantes.
- I Ilustraciones a color son preferibles.
- I Incluir ilustraciones claras, nítidas, realistas, fáciles de interpretar.
- I Presentar la ilustración lo más próxima posible a la información que ilustran.
- I Vincular de manera explícita la ilustración y la información.
- I Las ilustraciones deben aclarar su sentido por sí mismas.
- I Ilustraciones estéticas.
- I Incluir sólo las ilustraciones necesarias.
- I Ilustraciones completas y realistas.
- I Ilustraciones humorísticas son adecuadas de cuando en cuando.

**Resúmenes:** Es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos sobresalientes de la información. Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Sus principales funciones son:

- I Ubicar al alumno dentro de la estructura o configuración general del material.
- I Enfatizar la información importante.
- I Introducir al alumno al nuevo material de aprendizaje y su argumento central.
- I Organizar, integrar y consolidar la información adquirida.
- I Facilitar el aprendizaje por efecto de la repetición y familiarización con el contenido.

Para elaborar resúmenes debe de tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- I Realizar resúmenes cuando el material sea extenso y tenga diferentes niveles de importancia.
- I Cuidar su coherencia y continuidad lógica al redactarlo.
- I Seguir las macrorreglas:
  1. De Supresión: Eliminar la información trivial. Suprimir redundancias.
  2. De Generalización: Sustituir varios contenidos particulares parecidos por un concepto globalizador.
  3. De Construcción: Construir las ideas principales.
  4. De Integración: Integrar información relacionada.

**Organizadores Previos:** Es un material introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que los alumnos deben aprender. Sus funciones son:

- I Ofrece un puente entre la información previa y la información nueva.
- I Ayuda a organizar la información.
- I Ofrece el marco conceptual desde donde el alumno ubica la información.

Las recomendaciones para elaborar organizadores previos son:

- I No elaborarlo como una introducción.
- I Debe formularse con información y vocabulario familiares.
- I No elaborarlos demasiado extensos.
- I Elabore un organizador previo para cada núcleo o unidad específica de aprendizaje.
- I Acompáñelos de otras estrategias (ilustraciones, por ejemplo).

I No elabore organizadores previos para materiales que cuenten con una introducción buena.

**Preguntas intercaladas:** Son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar el aprendizaje. Sus principales funciones son:

I Mantener la atención y nivel de activación del estudiante.

I Dirigir sus conductas de estudio hacia la información más relevante.

I Favorecer la práctica y reflexión.

I Favorecer el aprendizaje significativo del contenido.

Algunas recomendaciones para su uso:

I Úselas cuando se trabajan textos extensos.

I Cuando desee mantener la atención sostenida.

I Intercálas según la importancia de la sección del texto.

I Deje un espacio para escribir la respuesta.

I Ofrecer retroalimentación correctiva.

**Analogías:** Es una proposición que indica que una cosa o evento es semejante a otro. Una analogía se compone de cuatro elementos:

I Tópico: es el contenido complejo y abstracto.

I Vehículo: es el contenido familiar y concreto.

I Conectivo: une al tópico y al vehículo.

I Explicación: aclaración de la relación entre tópico y vehículo y los límites de la misma.

Las funciones de la analogía son:

I Incrementar la efectividad de la comunicación.

I Reparar con experiencias concretas o directas para asimilar experiencias abstractas y complejas.

I Favorecer el aprendizaje significativo.

I Mejorar la comprensión de contenidos complejos y abstractos.

**Pistas Tipográficas y Discursivas:** Las pistas tipográficas se refieren a los avisos que se dan durante el texto. Las más comúnmente usadas son:

I Manejo alternado de mayúsculas y minúsculas.

I Uso de distintos tipos.

I Empleo de títulos y subtítulos.

I Subrayados, enmarcados, sombreados.

I Notas al calce o al margen.

I Logotipos.

I Diferentes colores en el texto.

I Expresiones aclaratorias.

Las pistas discursivas también son frecuentes, se emplean cuando presentamos un discurso o leemos un texto. Las más usuales son:

I Tonos de voz.

I Expresiones aclaratorias.

I Anotar los puntos importantes en el pizarrón.

I Gesticulaciones enfáticas.

I Pausas y esferas discursivas.

I Reiteraciones y recapitulaciones de información.

Para el mejor manejo de las pistas tipográficas y discursivas, recomendamos los siguientes puntos:

I No incluir muchas y delimitar cuales serían las más importantes y significativas.

I Es necesario ser consistente en el empleo de las pistas.

I Hacer un uso racional para delimitar la información relevante.

I Hacer un uso racional para delimitar la información relevante.

**Mapas Conceptuales y Redes Semánticas:** Son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Le sirven al docente para presentarle al aprendiz el significado conceptual de los contenidos curriculares. Sus funciones son las siguientes:

- I Representar gráficamente los conceptos curriculares y su relación semántica entre ellos.
- I Facilitan la exposición y explicación de los conceptos.
- I Permiten la negociación y el intercambio de ideas entre profesor y alumno.
- I Permiten realizar funciones evaluativas.

Para elaborar mapas conceptuales se recomienda:

- I Hacer una lista inventario de los conceptos involucrados.
- I Clasificarlos por niveles de abstracción.
- I Identifique el concepto nuclear.
- I Construya el mapa de manera jerárquica.
- I Reelabórelo reconociendo mejores distribuciones.
- I Todos los enlaces deberán ser rotulados.
- I Explíquelo.

Para elaborar redes semánticas se recomiendan los siguientes pasos:

- I Hacer una lista inventario de los conceptos involucrados.
- I Identifique el concepto nuclear.
- I Identifique y establezca entre el concepto nuclear y los restantes.

I Elabore la red conceptual sin importar la jerarquía conceptual.

I Reelabórela por lo menos una vez más.

**Estructuras de Textuales:** Los textos poseen una estructura retórica que les proporciona organización, direccionalidad y sentido. Es lo que se conoce como estructura textual. En el sentido, podemos hallar diferentes estructuras textuales, de entre las principales tenemos:

I **Textos Narrativos:** Esta compuesto por un escenario y una secuencia de episodios. En el escenario se proporciona información sobre el lugar y tiempo y los personajes. Eslabona los distintos episodios. Poseen un esquema de solución de problemas (novelas).

I **Textos Expositivos:** Intentan comunicar, informar, proporcionar una explicación al lector acerca de una o más temáticas determinadas. Existen varios tipos:

1. **Textos de colección:** Se organiza asociativamente alrededor de un tema.
2. **Textos de secuencia:** Se organiza por medio de un orden cronológico.
3. **Texto comparativo- adversativo:** Se organiza a través de la comparación de semejanzas o la contrastación de diferencias.
4. **Texto de covariación:** Se fundamenta a través de una relación retórica del tipo causa – efecto, antecedente – consecuente.
5. **Texto de problema – solución:** Se articula en torno a la presentación de un determinado problema y posteriormente a la o las posibles soluciones.

## LINEAMIENTOS PARA EL EMPLEO DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.

Por último, plantearemos una serie de lineamientos que servirán para el diseño y utilización de estrategias de enseñanza por parte del docente:

- ✱ Delimite el tipo de población estudiantil.
- ✱ Ofrezca al alumno la información suficiente acerca de lo que se espera de él.
- ✱ Comuníquese con un lenguaje apropiado y accesible para él.
- ✱ Cuide el vocabulario empleado.
- ✱ Redacte con una sintaxis directa y concisa.
- ✱ El material escrito organícelo para que sea ágil.
- ✱ Ofrezca la información de lo general a lo detallado, de lo simple a lo complejo.
- ✱ Presente y aclare una idea a la vez.
- ✱ Ofrezca instrucciones claras y precisas.
- ✱ Apóyese con material suplementario.
- ✱ Promueva un aprendizaje basado en un procesamiento profundo de la información.
- ✱ Use varias estrategias que mantengan la atención del alumno.
- ✱ Sea consistente con el estilo de presentación.
- ✱ Dé secuencia lógica a las actividades sugeridas.
- ✱ Emplee el humor sin ser dominante en el proceso de enseñanza.
- ✱ Evite códigos artificiales.
- ✱ Informe frecuentemente al aprendiz sobre sus avances.
- ✱ Evite la frustración del alumno.

## **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE<sup>22</sup>**

Como sabemos las estrategias de aprendizaje son recursos que permiten al alumno y al maestro, organizar, abreviar y facilitar la asimilación de los conocimientos de un tema de estudio y entre ellas tenemos:

### ➤ CUADROS SINÓPTICO

Es un diagrama que permite organizar, esquematizar y clasificar de manera lógica los conceptos y sus relaciones.

Características:

- a) Se organiza de lo general a lo particular de izquierda a derecha en un orden jerárquico.
- b) Se utilizan llaves para clasificar la información.

---

<sup>22</sup> Pimienta P.J, 2005, Estrategias de aprendizaje, México, D.F., PrenticeHall.

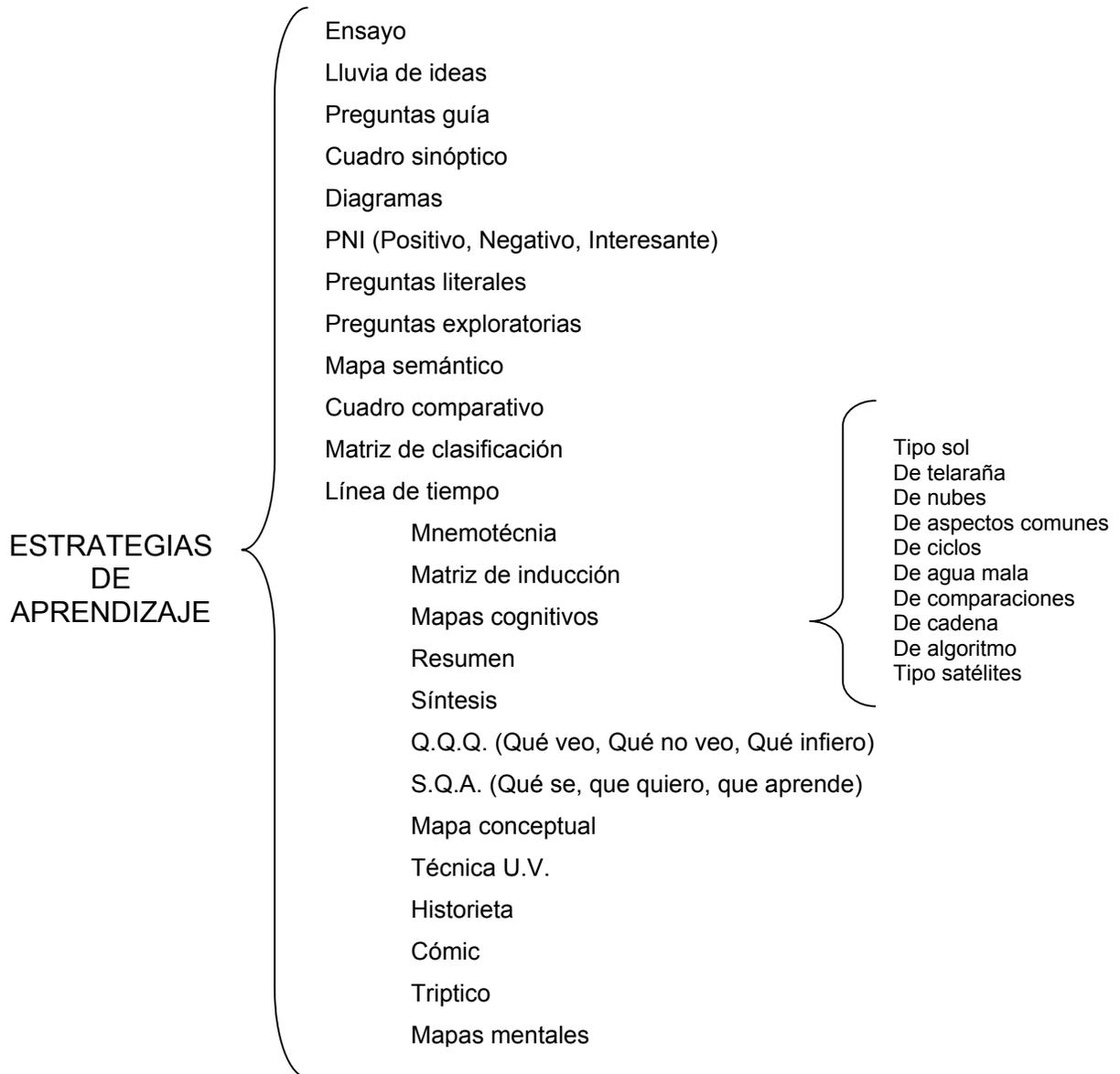


Fig. 10 Estrategias de aprendizaje.

A continuación explicamos algunas de estas estrategias aplicadas al curso de Química III

➤ ENSAYO

Es una forma particular de comunicación de ideas, realizada por un autor que nos da a conocer su pensamiento y lo hace con una gran libertad. Es un escrito en prosa, generalmente breve, que expone sin rigor sistemático, pero con hondura, madurez y sensibilidad, una interpretación personal sobre cualquier tema, sea filosófico, científico, histórico o literario.

Características:

- a) Estructura libre
- b) Forma sintáctica
- c) Extensión relativamente breve
- d) Variedad temática
- e) Estilo cuidadoso y elegante (sin llegar a la afectación)
- f) Tono variado (profundo, poético, didáctico, satírico, etcétera)
- g) Ameno en la exposición

Clasificación:

Se distinguen dos tipos generales de ensayos:

- 1) De carácter personal: El escritor habla de si mismo y de sus opiniones sobre hechos y cosas, con un estilo ligero, natural, casi conversacional.
- 2) De carácter formal: Es más ambicioso, más extenso y de control formal y riguroso; se aproxima al trabajo científico, pero siempre debe contener el punto de vista del autor.

Ejemplo: Tipo I de carácter personal

La educación en México apaga la curiosidad por la ciencia: Molina, premio Nobel.

La educación en México tiene “rezagos, está llena de tradiciones y formas de enseñanza que no estimulan a los niños a pensar, a actuar de manera crítica, pero sobre todo está provocando que la curiosidad por la ciencia se termine

apagando”, afirmó el Premio Nobel mexicano Mario Molina al explicar la pérdida de competitividad científica y tecnológica del país en el contexto mundial.

Al presentar el Sistema de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (SEVIC), que en este año se imparte en siete estados del país y que incorpora nuevas prácticas de enseñanza para 90 mil niños de primaria, Molina dijo que sólo a través de la capacitación de los maestros y de la modificación a sus prácticas pedagógicas, la educación en México podrá mejorar.<sup>23</sup>

Ejemplo Tipo II: De carácter formal

¿GASOLINA SINTÉTICA?

El problema energético mundial puede tener muchas vías de solución. Hoy dependemos de los hidrocarburos del petróleo, pero cuando se acabe el petróleo en un lapso de unos cien años, ¿qué vamos a hacer? Una posibilidad es obtener gasolina sintética, por el proceso Fischer-Tropsch conocido desde principios de siglo, que consiste en la siguiente reacción



Es evidente que los catalizadores son capaces de realizar reacciones increíbles, como ésta de obtener hidrocarburos a partir de agua y carbón. Los primeros experimentos realizados tuvieron éxito al utilizar catalizadores heterogéneos de hierro y cobalto a alta presión.

Dadas las enormes reservas mundiales de carbón mineral, varios países han intentado adaptar el proceso Fischer-Tropsch a esta materia prima, pero lo elevado de los precios ha hecho poco atractiva la inversión mientras contemos con petróleo. Sin embargo, de encontrarse el catalizador adecuado para llevar a cabo la reacción a presión ambiente, inmediatamente se presentaría una revolución energética y, obviamente, un cambio en la política mundial.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> periódico el gráfico, Jueves 6 de Octubre de 2005

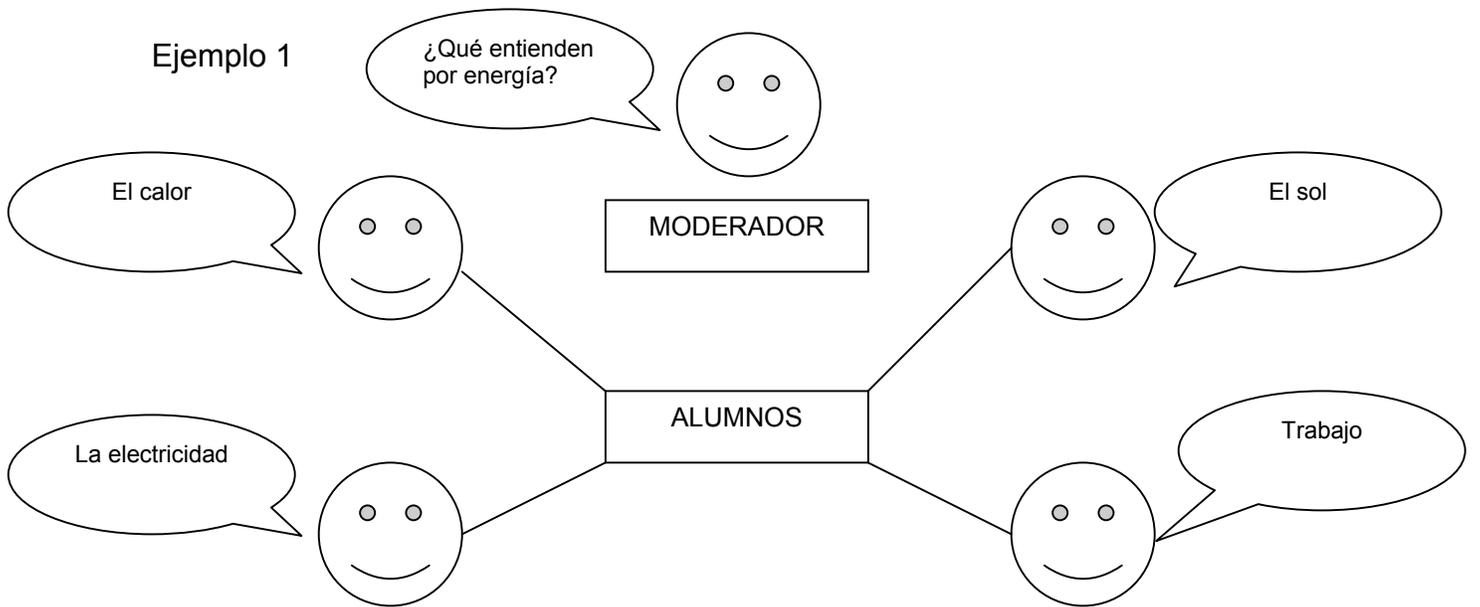
<sup>24</sup> Garritz A. Y Chamizo J.A. “Química” USA, Addison Wesley 1994.

➤ LLUVIA DE IDEAS

Es una técnica grupal que permite indagar u obtener información acerca de lo que un grupo conoce sobre un tema determinado.

Características:

- a) Se parte de una pregunta central.
- b) La participación puede ser oral o escrita.
- c) Debe existir un mediador (moderador).
- d) Se puede realizar conjuntamente en otras técnicas gráficas.



**Ejemplo 2**

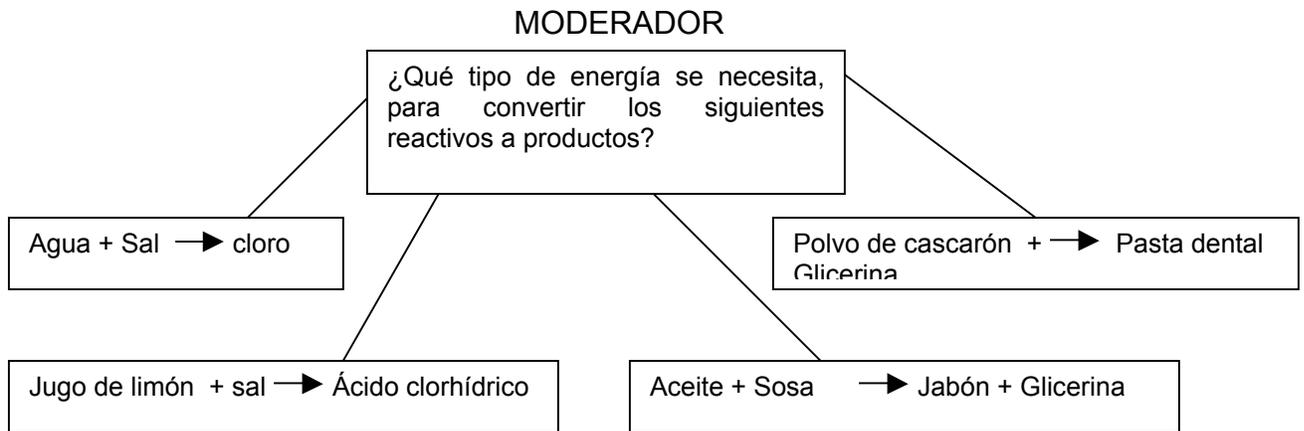


Fig.11 Ejemplos de lluvias de ideas.

### ➤ PREGUNTAS GUÍA

Es una estrategia que nos permite visualizar de una manera global un tema a través de una serie de preguntas literales que dan una respuesta específica.

Características:

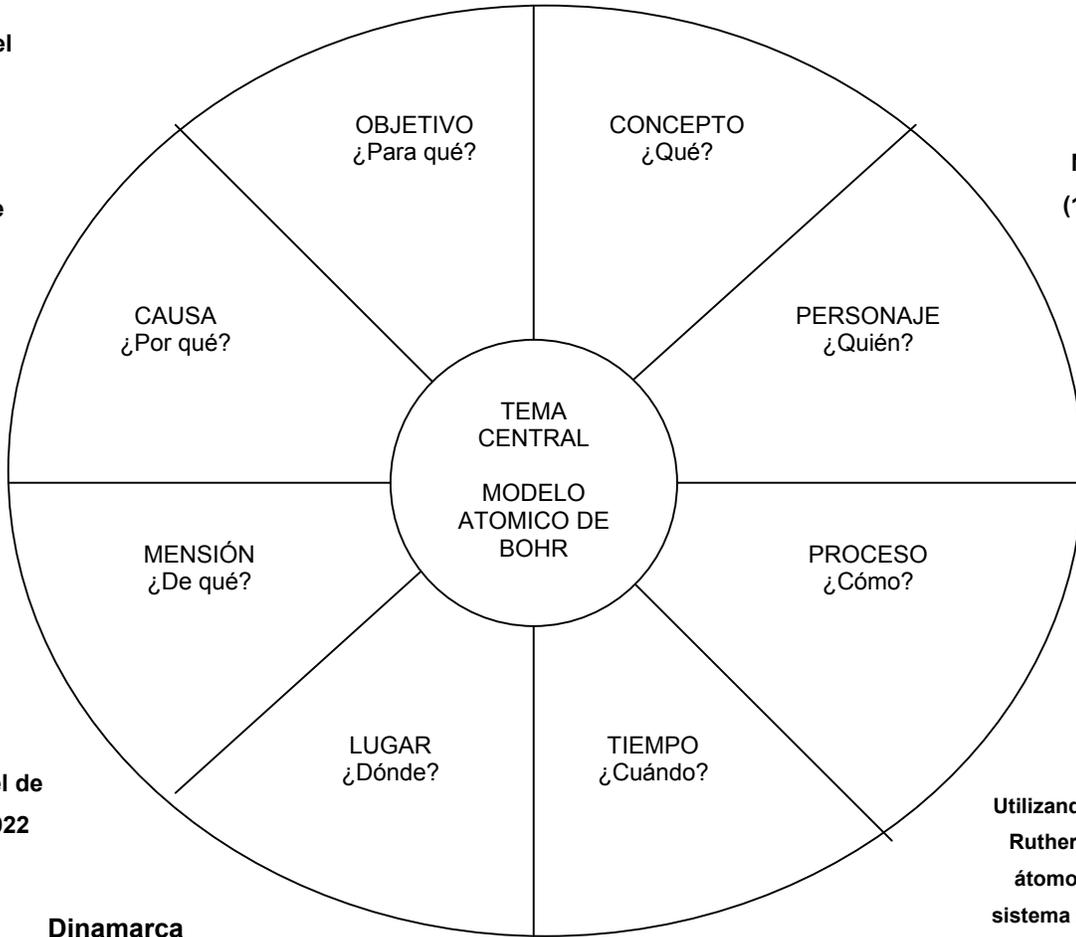
- a) Se elige un tema.
- b) Se formulan preguntas literales (qué, cómo, cuándo, dónde, por qué).
- c) Las preguntas se contestan con referencia a datos, ideas y detalles expresados en una lectura.
- d) La utilización de un esquema es opcional.

**A la edad de 27 años  
formuló un modelo sencillo  
del átomo de hidrógeno  
cuantizado que explica la  
aparición de los espectros  
lineales de Balmer.**

**Explica las fallas del  
modelo de Rutherford**

**Para explicar el  
origen de los  
espectros  
lineales y la  
estabilidad de  
los átomos.**

**Neils Bohr  
(1885- 1962)**



**Premio Nobel de  
Física en 1922**

**Dinamarca**

**Utilizando la idea de  
Rutherford de un  
átomo similar al  
sistema solar y la de  
Planck de la  
cuantización de la  
energía.**

**En 1913 propone  
su modelo atómico.**

Fig. 12 Ejemplo de preguntas guía.

➤ PREGUNTAS EXPLORATORIAS

Éstas se refieren a los significados, implicaciones y a los propios intereses despertados.

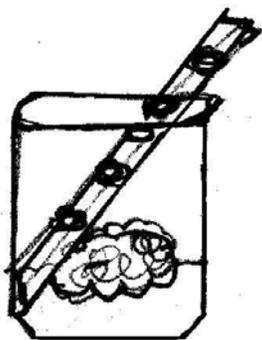
Características:

Implican análisis, razonamiento crítico y creativo, descubrimientos de los propios pensamientos o inquietudes.

Pueden iniciarse así:

- ✗ ¿Qué significa...?
- ✗ ¿Cómo se relaciona con ...?
- ✗ ¿Qué sucede si yo cambio...?
- ✗ ¿Qué más se requiere aprender sobre...?
- ✗ ¿Qué argumentos te convencen más...?

En el siguiente experimento



Reacción Química: Fibra de metal + Vinagre → Calor + sustancia

- 1) ¿Qué es una reacción exotérmica?
- 2) ¿Cómo se relaciona la transformación de la materia con la transferencia de energía?
- 3) ¿Qué sucede si cambio el vinagre por jugo de limón?
- 4) ¿Qué le pasa a los frijoles y por qué?
- 5) ¿Qué explicación darías a este fenómeno?

Fig. 13 Ejemplo de preguntas exploratorias.

### ➤ CUADRO COMPARATIVO

Es una estrategia que permite identificar las semejanzas y diferencias de dos o más objetos o eventos.

Características:

- Identificar los elementos que se desean comparar.
- Marcar los parámetros a comparar.
- Identificar y escribir las características de cada objeto o evento.
- Construir afirmaciones donde se mencionen las semejanzas y diferencias más relevantes de los elementos comparados.

Ejemplos: Composición del aire puro<sup>25</sup>

FÓRMULA	% VOLUMEN	FÓRMULA	% VOLUMEN
$N_2$	78.09	$O_2$	20.94
$Ar$	0.93	$CO_2$	0.0368
$Ne$	0.0018	$He$	0.00052
$CH_4$	0.00015	$Kr$	0.0001
$H_2$	0.00005	<i>otros</i>	0.00068

¿Qué diferencias hay?

¿Qué semejanzas encontraste?

¿A qué conclusión llegaste?

Fig. 14 Ejemplo de cuadro comparativo

<sup>25</sup> Garritz A. Y Chamizo J.A. Química, E.U. Addison Wesley 1994

➤ **MNEMOTÉCNICA**

Estrategia que se utiliza para recordar contenidos o información mediante el establecimiento de relaciones.

Características:

- a) Determinar los elementos a recordar.
- b) Asignar un significado personal.

Ejemplo 1: Elementos básicos de los compuestos orgánicos de los seres vivos

**C H O N**

**C** Carbono

**H** Hidrógeno

**O** Oxígeno

**N** Nitrógeno

Fig. 15 Ejemplo de Mnemotécnica

➤ MAPA COGNITIVO DE CADENA

Es un esquema conformado por una serie de recuadros que simulan una cadena continua, unida por medio de líneas, donde se coloca la información por jerarquías, partiendo del tema de mayor relevancia al de menor. En él se organiza y se clasifican los contenidos de manera decreciente, en las elipses que emergen de los recuadros se recomienda que se anote una referencia o característica específica.

Ejemplo: Balanceo por tanteo de una ecuación química.

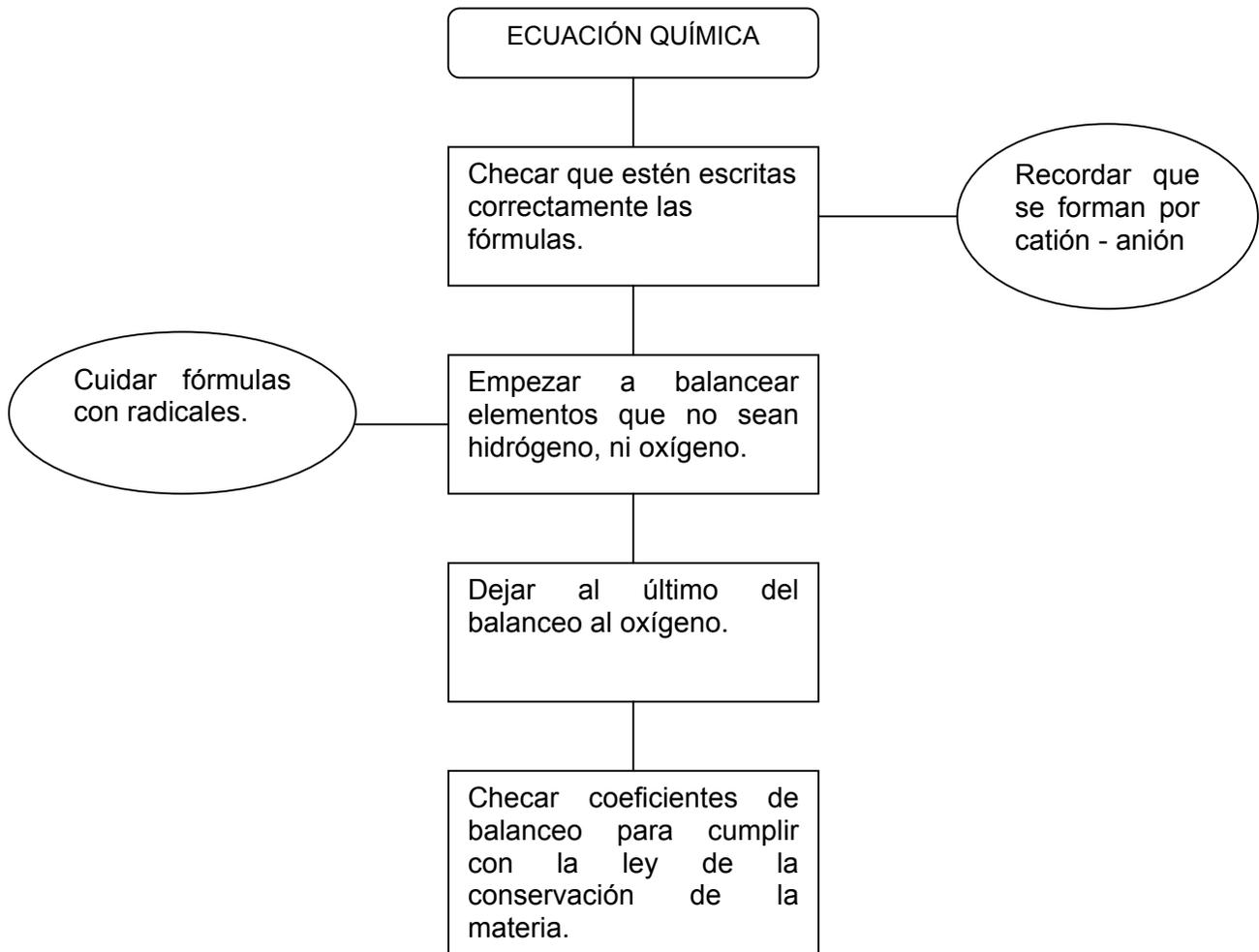


Fig. 16 Ejemplo de mapa cognitivo tipo cadena

➤ MAPA COGNITIVO TIPO SOL

Es un diagrama o esquema semejante a la figura del sol que sirve para introducir u organizar un tema. En él se colocan las ideas que se tengan respecto a un tema o concepto:

- a) En la parte central (círculo del sol) se anota el título del tema a tratar.
- b) En las líneas o rayos que circundan al sol (círculo) se añaden las ideas obtenidas sobre el tema.

Ejemplo:

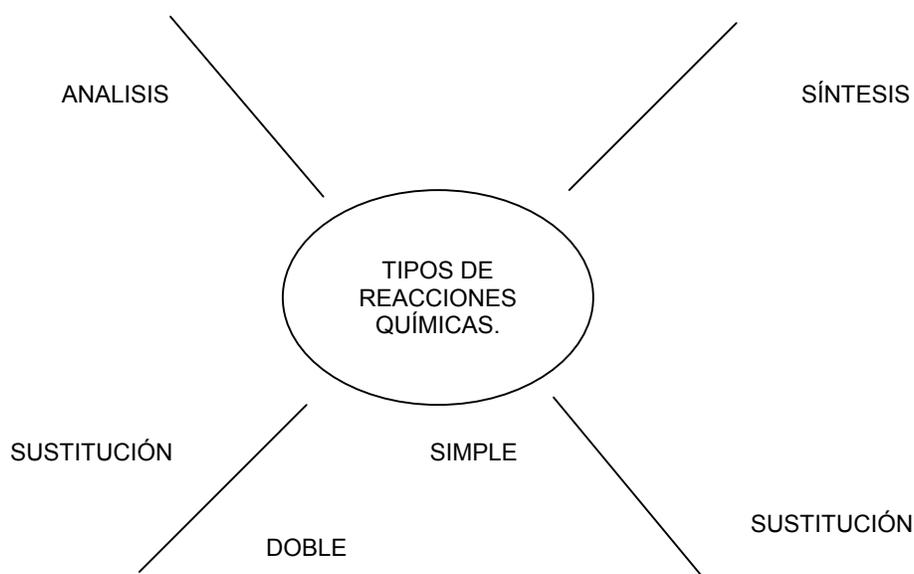


Fig. 17 Ejemplo: Mapa cognitivo tipo sol

## ➤ MAPA SEMÁNTICO

Es una estructuración de información representada gráficamente

Características

- Idea principal
- Categorías secundarias
- Temas, subtemas, características.

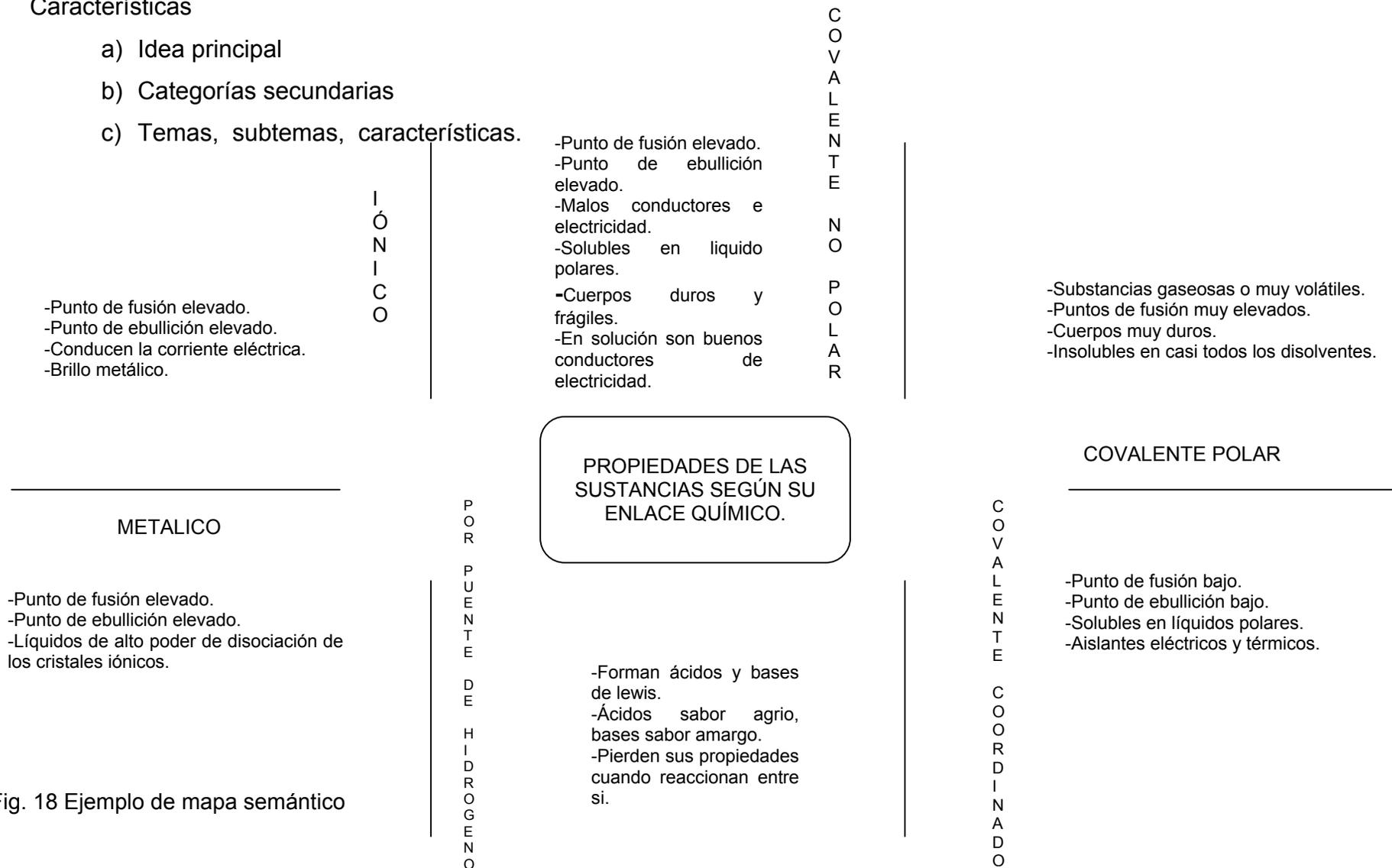
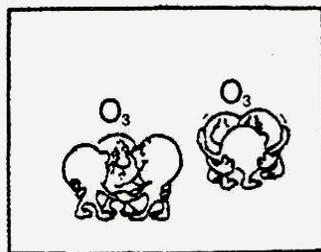
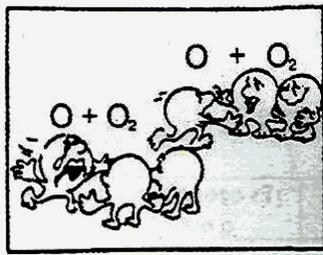
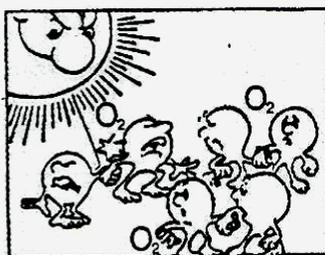


Fig. 18 Ejemplo de mapa semántico

## COMIC

La manera en la que se forma el ozono se ilustra en la siguiente tira cómica.



Escribe una explicación de la tira cómica. En tu explicación usa las palabras átomos y moléculas.

➤ MAPA CONCEPTUAL

Es una estrategia a través de la cual los diferentes conceptos y sus relaciones pueden representarse fácilmente. Los conceptos guardan entre sí un orden jerárquico y están unidos por líneas identificadas por palabras (de enlace) que establecen la relación que hay entre ellas.

Construcción:

- a) Leer y comprender el texto.
- b) Localizar y subrayar las ideas o palabras más importantes (palabras clave)
- c) Determinar la jerarquización de dichas palabras clave.
- d) Establecer las relaciones entre ellas.
- e) Es conveniente unir los conceptos con líneas que se interrumpen por palabras que no son conceptos, lo que facilita la identificación de las relaciones.
- f) Utilizar correctamente la simbología:
  - a. Ideas o conceptos.
  - b. Conectores.
  - c. Flechas (se pueden usar para acentuar la direccionalidad de las relaciones).

Ejemplo de mapa conceptual

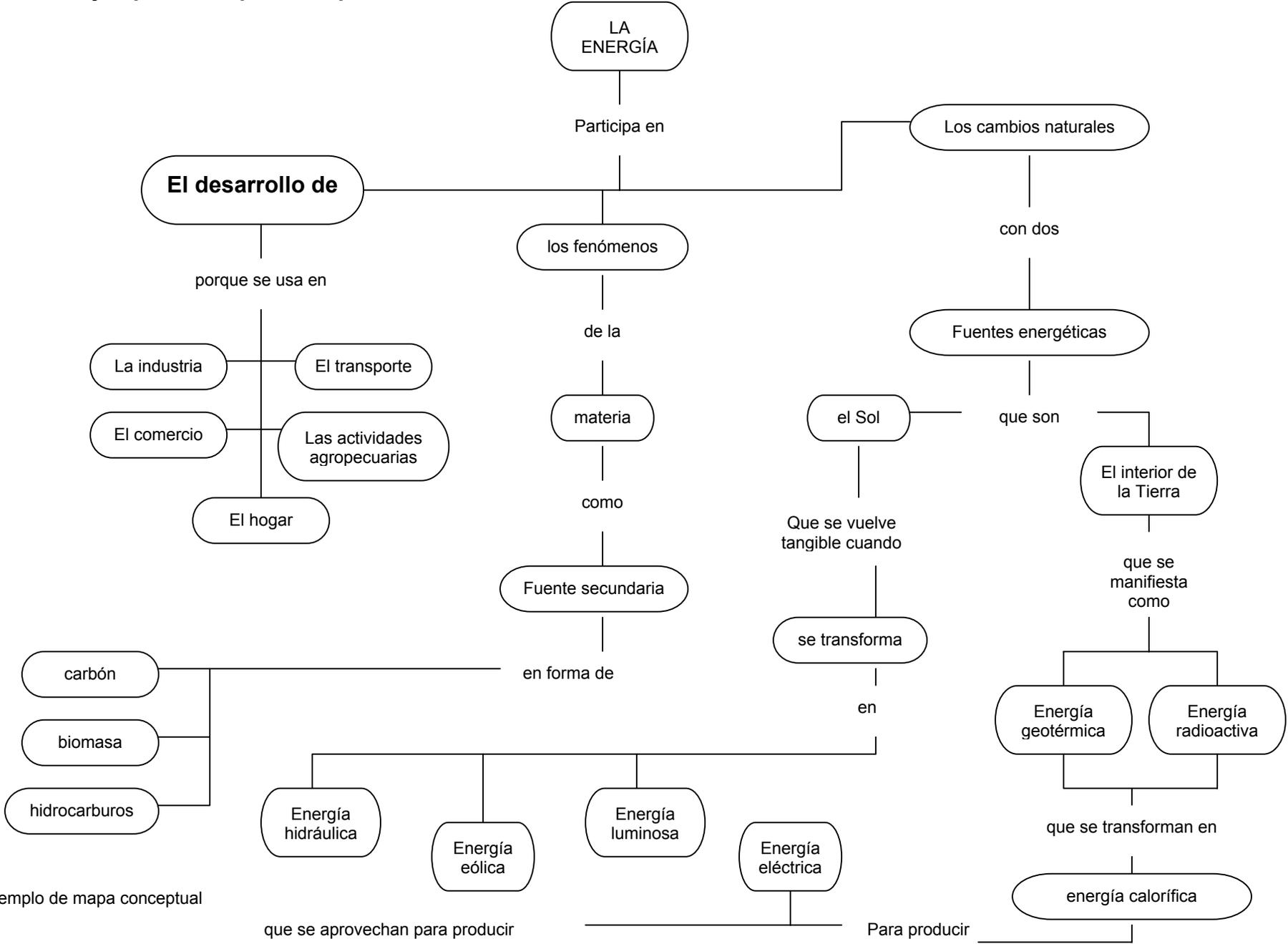


Fig. 19 Ejemplo de mapa conceptual

A continuación presentamos, en la Fig.20 nuestra Tabla Taxonómica para relacionar los componentes: Nivel de Asimilación, Objetivo (por medio del verbo que lo indica), Método de enseñanza y Estrategias de aprendizaje.

### TABLA TAXONÓMICA

3 Nivel de Asimilación	4 Objetivo (Verbo para su formulación)	6 Método	7 Estrategias
Conocimiento o Comprensión	Adquirir, Observar, Conceptuar, Reflexionar, Definir, Relacionar, Identificar, Significar, Ilustrar, Recordar, Determinar, Familiarizar, Preparar, Describir, Narrar.	Explicativo Ilustrativo	Enlistar pasos de un algoritmo, Preguntas exploratorias, Mapas cognitivos(para la búsqueda de ideas previas) Ra-P-Rp, S.Q.A. (primera columna) P.N.I., Ecuación de colores, Mapas conceptuales (con ideas previas), Cuadros comparativos (sencillos), Cuadro organizativo (elemental), Mapa conceptual (con ideas previas), Mapas Mentales.
Saber Reproducción o	Expresar, Mencionar, Ordenar, Representar, Ejecutar, Traducir, Construir (cib nideki), Comparar, Localizar, Relacionar, Reproducir, Resolver, Elegir, Completar, Inventariar, Discriminar, Fijar.	Reproductivo	Cuadro sinóptico, Diagramas, Matriz de Comparación (sin conclusiones). Mapas cognitivos, Mnemotecnia, S.Q.A. (segunda columna), Mapa conceptual, Descripción de pasos, Algoritmos, Hipertexto, Mapas Mentales.
Saber hacer o Aplicación	Analizar, Aplicar, Comprobar, Deducir, Demostrar, Destacar, Explicar, Exponer, Inducir, Juzgar, Resolver, Sintetizar, Valorar, Elaborar, Clasificar, Confrontar, Criticar, Contrastar, Debatir, Transformar, Suponer, Evaluar, Interpretar, Resumir, Operar, Trazar, Organizar, Probar	Exposición Problémica  Heurístico o Búsqueda Parcial	PN.I., Matriz de Comparación (con conclusión), Mnemotecnia, Mapas cognitivos, S.Q.A., Mapa conceptual, Construcción de esquemas, Memorización comprensiva, Resolución de problemas, Investigación parcial, Mapas Mentales.
Creación	Diseñar, Elaborar, Inventar, Investigar, Modificar, Decidir, Producir, Adaptar, Formular, Planear, Proponer, Crear, Adecuar, Construir, Resolver.	Investigativo	Resolución de problemas, Invención, Mapas Mentales, Realizar alguna o parte de una investigación, Mapas conceptuales.

Fig. 20 Tabla Taxonómica

### **Selección de los Recursos didácticos o medio de enseñanza.**

Los recursos didácticos son los medios de enseñanza que constituyen distintas imágenes y representaciones que se confeccionan especialmente para la docencia, también abarcan objetos naturales e industriales, tanto en su forma natural como preparada, los cuales contienen información y se utilizan como fuentes de conocimiento.

Entre otros, tenemos:

- ✘ Objetos naturales e industriales.
- ✘ Objetos impresos.
- ✘ Medios sonoros, de proyección, informáticos.

Mismos que pueden ser: hojas de trabajo, colores, juego geométrico, papel milimétrico, película, presentación en power point, libro de texto, audiocasette.

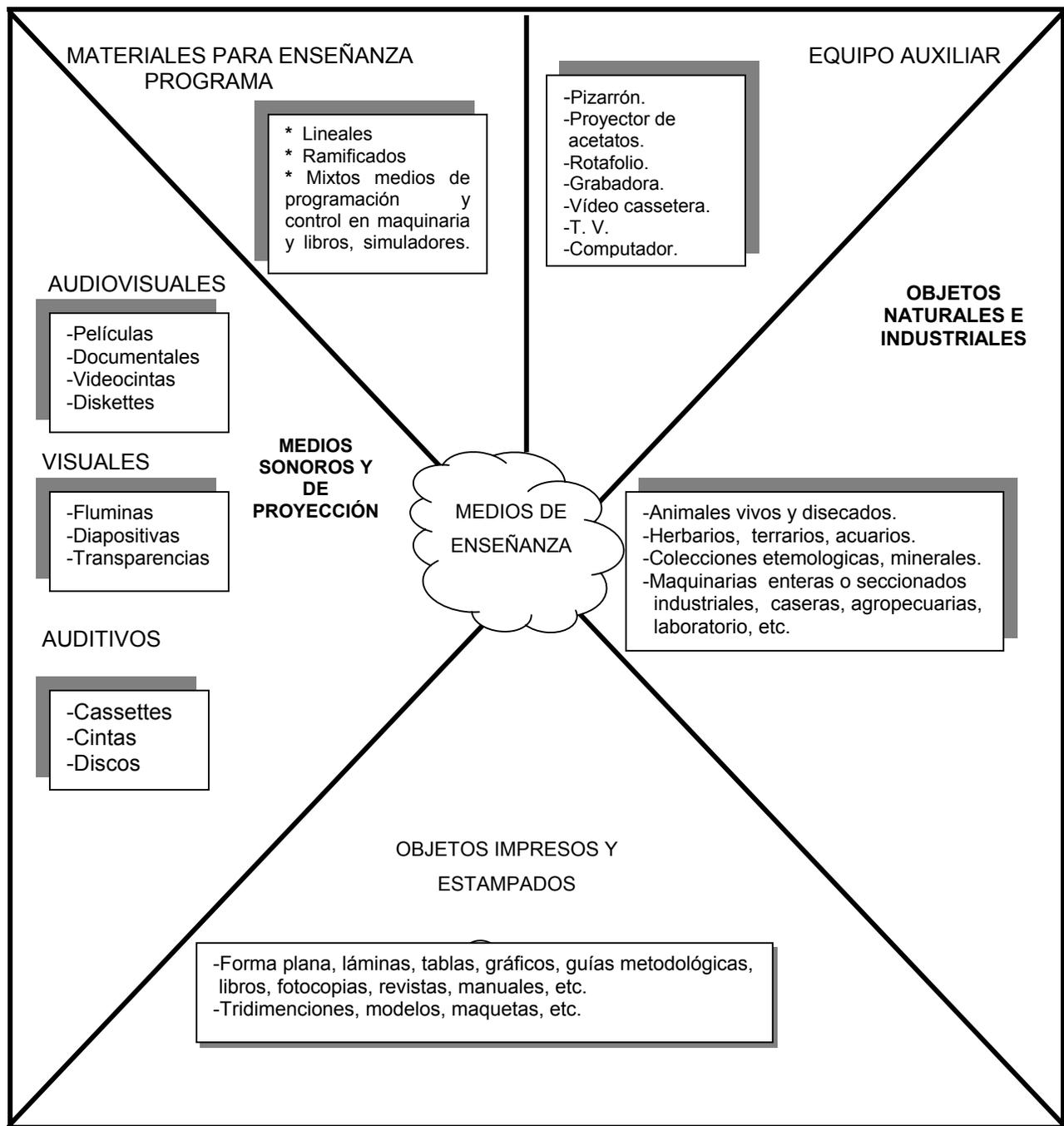


Fig. 21 Medios de enseñanza

## **Reactivación de los Conocimientos Previos**

Este componente requiere dos fases:

**Primera:** Determinar los conocimientos previos que se encuentran en estrecha relación con los contenidos a tratar, mismos que servirán para engarzar la nueva información. De ahí la importancia de realizar un análisis profundo del contenido, para buscar los antecedentes y sentar las bases donde se construirán las relaciones con los conocimientos nuevos.

Por ejemplo al construir el concepto de energía, los alumnos han recorrido un largo camino; en la secundaria y en Física III que se imparte en el cuarto año del bachillerato han trabajado con: Tipos de energía, calor, temperatura, modelo cinético molecular, propiedades eléctricas de la materia, átomo, molécula, reacción química, etc; podrían construir la definición de energía mediante un trabajo de inferencia lógica como operación mental a desarrollar.

Para relacionar el concepto con lo cotidiano, podríamos establecer un diálogo donde se dieran ejemplos y entre ellos tomar aquellos donde entran sustancias químicas siendo éste un vivo ejemplo de energía con alto valor educativo, cuando logramos establecer un verdadero diálogo o charla crítica.

### **Segunda:**

Es sabido que sin claridad de lo relacionable no es posible establecer nexo alguno. La reactivación de los conocimientos previos necesarios requiere en el aprendizaje de la química, crear un espacio, que he llamado “Trabajo Remedial”, consistente en la realización de ejercicios por parte de los alumnos bajo la mediación del profesor; con el objeto de lograr los prerrequisitos con los cuales se “engarzarán los conocimientos nuevos”. Es necesario aclarar que habrá alumnos con los cuales será muy sencillo este trabajo, pero otros necesitarán mayor atención y es el momento crucial para satisfacer las necesidades que requiere el educando para lograr éxito posterior en el tratamiento del nuevo contenido.

### **Planteamiento de una Situación Problemática.**

El problema docente es una categoría fundamental en la Enseñanza Problemática, que refleja la asimilación de la contradicción por el alumno. Este problema no es ni para la ciencia ni para el profesor, sino para el estudiante que asume el papel de hombre de ciencia con vistas a su solución mediante la intervención mediacional del maestro. El problema docente debe ser cuidadosamente seleccionado para que cumpla su objetivo, pero de ninguna forma tiene que ser complicado para el alumno.

Esa fase tiene como objetivo, crear una contradicción tal que se sienta la necesidad de nuevos conocimientos para lograr la solución del mismo. En este momento se logra un estado de motivación muy significativo, al darse cuenta el educando de que con los conocimientos que posee no es posible resolver la problemática y entonces surge el motivo que lo guía a actuar, primeramente con la mediación del profesor que con tareas y preguntas, problemáticas provoca la correcta búsqueda cognoscitiva; por lo que esta fase tiene una intención motivacional y además descubre el objetivo de la clase al alumno.

La efectividad del aprendizaje depende grandemente de que los alumnos hayan adquirido conciencia de la necesidad de aprender. En relación con esto, hay que tomar en cuenta que en caso específico de química III son pocas las abstracciones así como los métodos de pensamiento y de trabajo químico que se derivan directamente de la experiencia cotidiana, en este nivel de estudios. Las demostraciones de los descubrimientos, la elaboración de nuevas propiedades no son familiares a los alumnos por lo que “abrirle” una vía hacia el objeto de aprendizaje para despertar su interés y motivarlos.

Por ejemplo para introducir al alumno al punto 3.3.2 propiedades del agua una situación problemita seria:

¿Sí el agua sirve para apagar el fuego como se explica que esté formada a partir del Hidrógeno que es combustible y el oxígeno que es comburente?

En este proceso de motivación identificamos dos fases:

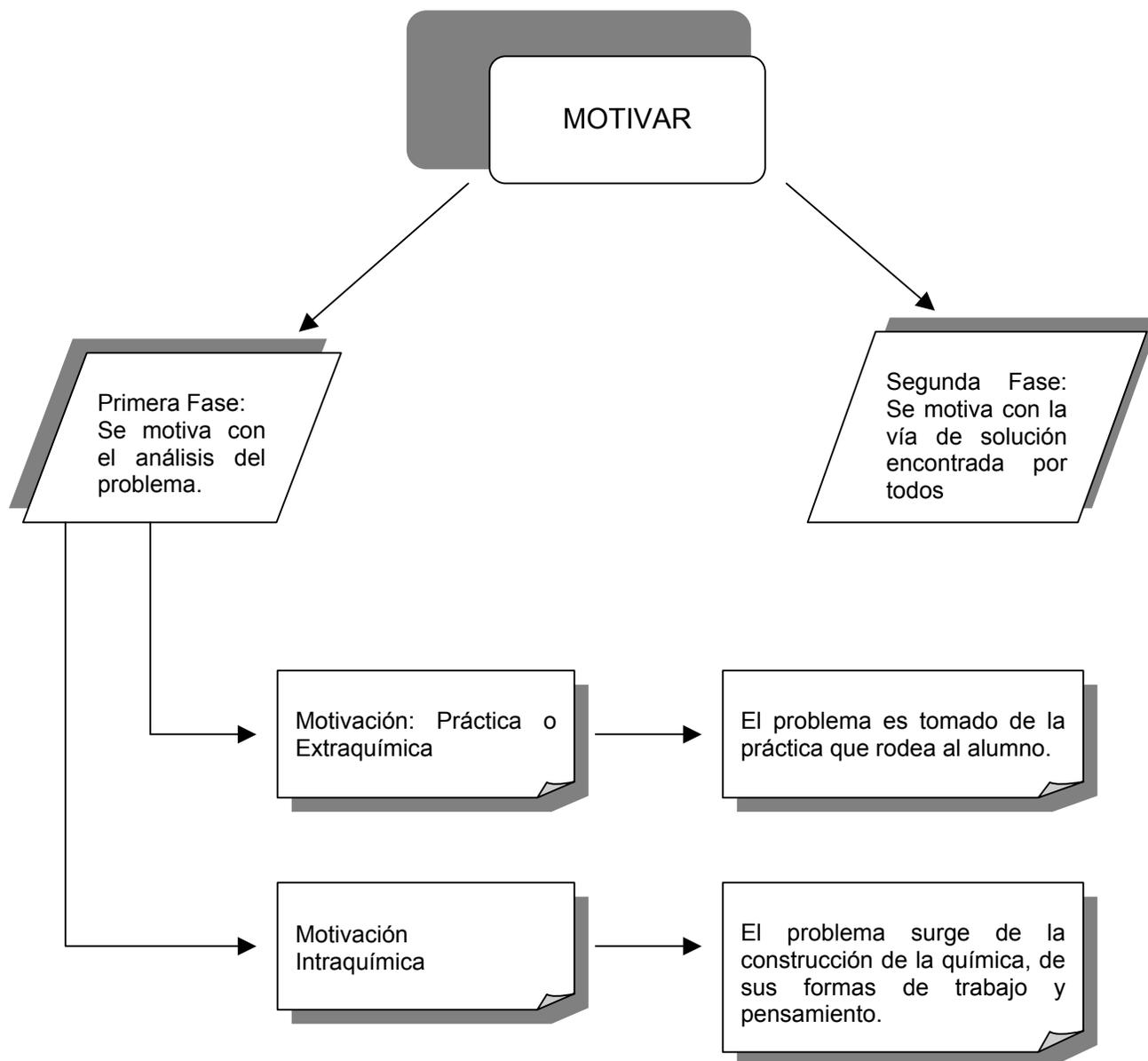


Fig. 22 Fases del proceso de Motivación<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Ballester S. Santana H y Colaboradores, Metodología de la enseñanza. Tomo I, Cuba la Habana, Pueblo y educación.

Aspectos importantes a tomar en cuenta para la motivación dentro de la química son:

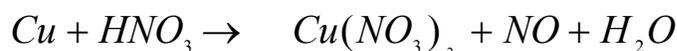
- 📁 **Necesidad, utilidad, facilidad:** Se pone de manifiesto cuando logramos que el alumno vea la conveniencia de aprender cierto procedimiento con el cual puede transformar el objeto.
- 📁 **Complejidad:** Se logra mediante la explotación de la sensación de incomplejidad en la experiencia del alumno, o sea, hacerle ver que “con lo que tiene, no puede”.
- 📁 **Analogía:** Se aplica cuando buscamos en lo conocido alguna relación con el conocimiento nuevo, por ejemplo cuando se quiere obtener el grado de oxidación de un elemento partimos de la pérdida o ganancia de electrones en las sustancias comparado con la pérdida o ganancia de dinero.
- 📁 **Generalización:** Se presenta contradicciones donde la solución a las mismas tomará un carácter general y llegará a la estructura del alumno como una supraordenación. Explicamos con un ejemplo: Al balancear una ecuación química por tanteo y dar diferentes coeficientes que balancean la misma ecuación. Aquí comienza el estudio.
- 📁 **Inversión en el planteamiento de un problema:** Aquí podemos con mucha facilidad, realizar motivaciones químicas. Es muy útil en el tratamiento de las reacciones inversas.
- 📁 **Búsqueda de relaciones y dependencias:** Esta es una vía muy utilizada, por la amplia posibilidad de encontrar relaciones y dependencias entre contenidos, cuando se va tratar un nuevo procedimiento, la búsqueda de antecedentes al mismo es un ejemplo de este tipo de motivación.

La motivación, aunque no es indispensable para el aprendizaje limitado y de corto plazo, es absolutamente necesaria para el tipo sostenido de aprendizaje que interviene en el dominio de una disciplina de estudio dada. Sus efectos son mediados principalmente

por la intervención de variables como la concentración de la atención, la persistencia y la tolerancia aumentada a la frustración.

El impulso cognoscitivo, entendido como el deseo de saber y entender, de dominar el conocimiento, de formular y resolver problemas; es la clase de motivación más importante en el aprendizaje significativo, debido a que es inherente a la tarea misma. No por ello, se deja de dar importancia a la pulsión o impulso afiliativo, que expresa la necesidad del alumno de trabajar bien en la escuela, para poder contar con la aprobación de los adultos, de los cuales se encuentra en subordinación directa (padres, maestros) con los que se identifica en un sentido emocionalmente dependiente (satelización), cuestión que en la adolescencia va disminuyendo. También es necesario dar mención a la motivación de mejoría del yo, misma que refleja la necesidad de obtener un estatus a través de su propia competencia, por ser el principal componente de la motivación del logro en nuestra cultura.

Ejemplo de situación problemática: Cuando se quiere introducir al estudio del balanceo por Redox, podemos partir de una tarea dejada en la clase anterior, donde se le pida al alumno que balancee ecuaciones y una de ellas podría ser:



Al tratar de encontrar la solución los alumnos se darán cuenta que fue difícil por el método de tanteo, para poder resolver es necesario otro método más fácil.

### **Construir significados.**

Cuando el alumno tiene las herramientas necesarias, entonces podemos comenzar el trabajo de comprender lo nuevo. Esto quiere decir que para construir significados el alumno debe agregar lo que está aprendiendo a lo que sabe, en una relación sustancial, es decir, dé un significado para él.

Es el proceso mediante el cual se establecen las relaciones que permite la creación de los puentes cognitivos con los organizadores previos para la comprensión del contenido. Por lo que es importante detenernos para que puedan construir las relaciones.

Por ejemplo, al tratar de aprender como darle su nombre a una sustancia, se podría relacionar con lo que sabe acerca de los nombres de perros y su raza.

Para introducir al estudio de nomenclatura en química inorgánica podríamos partir de diferentes formulas:

- |          |             |
|----------|-------------|
| a) $CuO$ | d) $NO$     |
| b) $HCL$ | e) $AgNO_3$ |
| c) $KOH$ |             |

Para determinar su nombre, checamos la familia a la cual pertenece, así como debe dedicarse mucho tiempo a la construcción de significado para el conocimiento declarativo teórico, se necesita poco tiempo para construir significado para los contenidos procesales relativos a procedimientos. Esto es, la construcción de significado en el conocimiento procesal por lo general es mucho más directo para ayudar al alumno a identificar alguna acción o actividad que han

experimentado previamente es similar a la habilidad o proceso que están tratando de aprender.

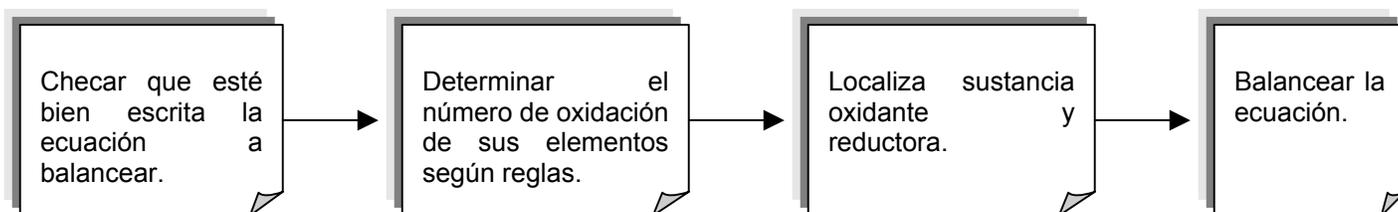
Para ello proporciono una estrategia general de construcción de significados para conocimiento procesal:

- 📖 Antes de ejecutar una nueva habilidad o proceso, identifica un proceso similar que hayas realizado. Ve si puedes identificar las cosas que hiciste en la habilidad o proceso familiar que te pudieran ayudar con la nueva habilidad o proceso.
- 📖 Antes de iniciar el nuevo proceso, imagina cómo lo harías. Repasa mentalmente los pasos.
- 📖 Cuando hayas realizado el proceso, compara lo que imaginaste con lo que hiciste.

### **Organización del conocimiento**

Es importante darle a la información una organización especial y personal que clarifique de forma particular al que la trabaja. Esta organización ayuda a tomar de forma privada el contenido; pues se reestructura para asignarle una forma privada con sentido personal.

Una vez que el alumno ha construido significado para un contenido ha establecido relaciones sustantivas de habilidad o proceso, puede organizar la información de manera más estructurada. Esto es cuando el procedimiento tiene varios pasos. Por ejemplo, podríamos construir significado para el proceso de aprender a balancear ecuaciones por método Redox, sin embargo antes de que pueda realizar el balanceo deben organizar los pasos necesarios para llevar a cabo dicha actividad, a esa organización de los pasos, como algoritmo de trabajo antes de llevar a cabo el proceso es lo que llamamos organización del conocimiento y podemos realizarlo de diferentes formas. A continuación presentamos un ejemplo de esa organización.



Organizar la información acerca de un contenido procesal incluye identificar las habilidades o procesos que están tratando de dominar, y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente.

Una estrategia general para la organización de contenidos procesales, puede ser:

- I Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso, debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.
- I Mientras se muestra el proceso o habilidad, debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.
- I Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización gráfica que se considere pertinente.
- I Repasar las reglas mentalmente antes de hacer el proceso.

### **Aplicación de conocimiento para su fijación**

Los contenidos procesales deben ser practicados hasta el punto donde pueda ejecutarse con relativa facilidad en situaciones semejantes y diferentes. Técnicamente hablando, cuando se aprende un nuevo procedimiento, se transita por lo menos por tres etapas.

- a) Comprensión: construir significados.
- b) Darle forma: organizar la información de manera personal.
- c) Automatización: práctica del procedimiento o habilidad (guardar o almacenar la información y utilizarla cuando se requiera usando estrategias para lograr su permanencia.

Ir más allá de la comprensión del proceso requiere práctica, para las habilidades muy complejas se requiere mucha práctica sobre un período de tiempo largo. Mientras se practica una nueva habilidad, se entra en la segunda etapa y eventualmente llegamos a la tercera. Esto es, mientras se practica, se da forma a la comprensión y se corrigen errores de la misma. Con suficiente práctica y tiempo, el aprendiz eventualmente alcanza la tercera etapa. Aquí puede ejecutar la habilidad o proceso con relativa facilidad.

Como estrategias para la fijación del conocimiento, sugerimos:

- I Proveer tiempo para la práctica masiva y distribuida.
- I Hacer que los alumnos reporten periódicamente de su progreso y sobre los cambios que hacen a los procedimientos que están aprendiendo.
- I Practicar el ensayo mental. Es útil imaginar que ejecutamos los diferentes pasos.
- I Una estrategia general para la fijación pudiera ser:
  - o Ponerse un horario de práctica. Al principio practicar la nueva habilidad con frecuencia. Después puedes ir espaciando la sesiones.
  - o Mientras se practica, elaborar notas sobre aquellas cosas que funcionaron bien y sobre las que no funcionaron bien.
  - o Ocasionalmente practicar la nueva habilidad o proceso sólo en la mente.

La fijación de conocimientos, habilidades y capacidades tiene gran importancia en la asignatura. Primero por el carácter sistemático de la materia, segundo por la estructura de toda la formación química en la escuela, donde cada nuevo sistema de contenido se apoya en el contenido de sistemas anteriores.

Los componentes de los objetivos de la enseñanza de la química (de contenido, atendiendo también a las actitudes) deben ser determinados y formulados en el

sentido de que no basta fijar conocimiento sobre conceptos, teoremas o procedimientos sino que es necesario consolidar habilidades tales como: definir, construir, calcular, demostrar; trabajo en laboratorio, métodos de trabajo y de pensamiento, formas de conducta y convicciones. Debo aclarar que entiendo por fijación el concepto superior de formas especiales: ejercitación, repaso, sistematización y profundización.

Esa aplicación de conocimiento en química, sugerimos que tenga la forma de resolución de problemas; aunque hay ocasiones en las que no es posible plantear estrictamente un problema; pero podríamos lograr una situación problemática donde exista una meta y aparezca al menos un obstáculo para lograrla. En lo anterior los siguientes pasos pueden ayudar:

- I. Redactar el problema de manera tal que quede claro y cuál es la meta deseada.
- II. Identificar los obstáculos para alcanzar la meta.
- III. Abordar el problema en lugar de cambiarlo o renunciar a la meta.
- IV. Generar diferentes maneras o “alternativas” para vencer los obstáculos y probar esa alternativa.
- V. Si la alternativa elegida no vence el obstáculo, elegir otra y probarla.
- VI. Tratar de ver el problema desde una perspectiva diferente.

Es evidente que cuando se resuelven problemas, usualmente se termina conociendo mejor el contenido.

### **Control del proceso**

Esta fase de control es la que permite al alumno darse cuenta de sus deficiencias y aciertos; también permite al maestro realimentarse y a partir de ella efectuar las correcciones necesarias, para futuras clases de aprendizaje mediado. Es necesario insistir en el control de las respuestas emitidas por los alumnos; se debe contribuir al desarrollo de la habilidad de reflexionar antes de emitir las respuestas es decir “pensar antes de contestar”.

La realización didáctica de la fase de control del aprendizaje está dada por las medidas para el control tomadas por el profesor o el propio alumno, durante el desarrollo de la acción o en la comprobación de los resultados.

En esta fase, responderemos dos preguntas básicas:

- I ¿Cómo llevé a cabo mis procesos de aprendizaje?, ¿cómo mejorarlos?
- I ¿Qué aprendí el día de hoy?

Algunas acciones generales a realizar pueden ser:

- Realizar observaciones detalladas durante la clase, para analizar la calidad de respuestas, tanto de los alumnos, como del profesor.
- Durante el trabajo individual, plantear ejercicios adecuados de acuerdo con la capacidad de rendimiento del alumno.
- En la elaboración de los instrumentos de evaluación, resolver todos los ejercicios de la forma como se espera que lo resuelvan los alumnos, para determinar el grado de dificultad y el tiempo que invertirán en este tipo de comprobación.
- Mostrar las dificultades existentes y en qué forma pueden aumentar sus esfuerzos.
- Valorar las formas correctas de respuestas y también la actividad desarrollada en el proceso de resolver los ejercicios.
- Reflexionar sobre los resultados obtenidos para poder mejorar el trabajo posterior.
- Estar atento a las respuestas de los alumnos, con el objetivo de detener la impulsividad causante de múltiples errores en el aprendizaje.
- Monitorear constantemente el trabajo tanto individual como de equipo para ir apoyando individual y colectivamente el proceso de aprendizaje.
- Contribuir a crear el hábito de: “primero pensar antes de actuar”
- Provocar en todo momento la reflexión acerca de cómo se han realizado las actividades propuestas en las clases.

### **Orientación de la Tarea**

La tarea constituye una actividad que se deja para realizar en casa, generalmente de forma individual. La misma persigue que se consoliden los contenidos vistos en la clase y además, que logremos la sistematización de éstos, provocando la revisión de conocimientos anteriores al tema tratado en el día.

En el caso de la asignatura de química, una buena alternativa de trabajo en casa son las tareas experimentales; ya que desempeñan un papel fundamental en el enfoque investigativo de las diferentes formas organizativas del experimento químico docente y en el desarrollo de habilidades experimentales. Las Tareas experimentales por su vía de solución pueden ser: experimental, teórica, Teórica-experimental y experimentación virtual. Un ejemplo de Tarea experimental relacionada con el contenido 3.3.9 Neutralización y formación de sales sería el siguiente:

Dejar investigar al alumno, el por qué cuando tenemos acidez estomacal, tomamos un Alka – Seltzer y que anote sus observaciones, a diluirlo en agua; y que suceda desde el punto de vista químico cuando llega al estómago, etc.



2.2 Programa de Química III  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: QUÍMICA III

CLAVE: 1501

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: QUINTO

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO - PRÁCTICA

	TEÓRICAS	PRACTICAS	TOTAL
No. De horas semanañas	03	01	04
No. De horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

## 2. PRESENTACIÓN

### a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.

Química III es una asignatura teórico-práctica, obligatoria del núcleo Básico, ubicada en el quinto año del bachillerato del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria.

### b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.

El aprendizaje de la Química ha sido en su mayor parte memorístico, enciclopédico y, sobre todo, descontextualizado de la realidad ecológica, social y económica. Hoy en día la sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica, capaces de tomar decisiones acertadas que le permitan mejorar la calidad de vida, tanto personal como social.

Tomando en cuenta que este curso, para la mayoría de los alumnos, representa la última oportunidad dentro de la educación formal para adquirir una cultura científica básica, se considera indispensable incluir los conocimientos fundamentales de química y se opta por un enfoque disciplinario en el que se enfatiza el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual. Esta relación innovadora entre ciencia, tecnología y sociedad, permite promover en el alumno una ética de responsabilidad individual y social que lo llevará a colaborar en la construcción de una relación armónica entre la sociedad y el ambiente, además de tener el reto de poner en práctica sus conocimientos de química y su capacidad crítica para comprobar la coherencia y viabilidad de sus afirmaciones al confrontarlas con su vida cotidiana.

Los propósitos generales del curso son: ayudar al alumno para que adquiriera una cultura científica que le permitiera desarrollar su capacidad de analizar la información de manera crítica; aplicar sus conocimientos; comunicarse en forma oral y escrita; así como desarrollar una conciencia crítica y responsable de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en la vida actual. Para ello es necesario que se le motive, se le guíe y por eso se han escogido temas que, además de su gran importancia para el estudio de la química, incidan directamente en su futuro como ciudadano. Un propósito más ambicioso que debe ser tomado en cuenta es el de propiciar investigaciones que puedan desarrollar tanto alumnos como maestros en los Laboratorios de creatividad y en los Laboratorios Avanzados de Ciencias Experimentales (LACE) con el fin de ir generando líneas de investigación no sólo destinadas a la producción y validación de secuencias didácticas experimentales sino también a la investigación original en el área de la Química.

Se considera que las modificaciones al curso, a la vez que propician la adquisición de los conocimientos esenciales de la Química y de los que hoy en día la sociedad demanda, hacen que el curso sea atractivo y de interés para la mayoría de los alumnos, aun para aquellos que no seguirán una carrera relacionada con la Química. Se espera que esto se vea reflejado en una disminución del índice de reprobación y que un mayor número de alumnos se motive para estudiar carreras relacionadas con la Química.

### c) Características del curso o enfoque disciplinario.

La finalidad del curso es que el alumno adquiriera los conocimientos fundamentales y efectúe la integración entre ciencia, tecnología y sociedad. Se busca la familiaridad con la química, no la especialización; se desea que el estudiante adquiriera una cultura científica básica que le permita tomar decisiones razonadas y responsables en su vida cotidiana.

El curso tiene un enfoque científico cultural en el que mediante tópicos de importancia relacionados con el contexto social, económico y político tanto nacional como mundial, se introduce al alumno en el estudio de la Química; se privilegia la realización de experimentos en el laboratorio, en el aula y fuera de ella, como base para que el educando estructure sus conocimientos y adquiriera habilidades como: cuestionamiento, observación, indagación, manipulación de material y sustancias químicas, así como el tratamiento y desecho de sustancias nocivas.

Cada una de las cinco unidades del curso se centra en un tópico de interés actual y general, relacionado con la química y el entorno; asimismo, se confronta el beneficio del desarrollo tecnológico con los problemas ambientales que ha originado y sus posibles soluciones. Los conceptos básicos de la Química se repiten una y otra vez a lo largo de las diferentes unidades, reafirmando en cada una de ellas los conceptos básicos, el vocabulario, las habilidades de pensamiento y las técnicas de laboratorio, mediante la realización de numerosos ejercicios y actividades sencillas.

Los contenidos son un medio para auxiliar a los alumnos en la comprensión, análisis y resolución de problemas. La metodología es fundamental en el curso, debe estar centrada en el alumno, propiciar un aprendizaje significativo y promover el desarrollo de habilidades, actitudes y competencias que los capaciten para lograr su propio aprendizaje. Se busca motivar a los alumnos, capacitarlos para que localicen información y desarrollen habilidades analíticas, juicios críticos y la capacidad para evaluar riesgos y beneficios. Se promueve la discusión en pequeños grupos y la participación de los alumnos en la proposición de diversas soluciones a los problemas planteados; se favorece la reflexión y el aprendizaje grupal en el aula y la interdisciplina en aspectos científicos, sociales y ecológicos. El profesor deberá ser un guía que ayude a los alumnos a concretar su aprendizaje y evaluar su trabajo. La temática y metodología estarán sometidas a un proceso continuo de revisión, actualización, complementación y adaptación a la infraestructura material y humana disponible.

Este curso proporciona los conocimientos básicos antecedentes a los cursos de Química IV, Físico-química y Geología y Mineralogía. En el curso de Química IV, obligatoria para los alumnos de las áreas I y II, se retoman los conceptos fundamentales a un nivel procedéutico de análisis y aplicación a problemas sencillos y específicos de las áreas; además se amplían los conocimientos de química orgánica, necesarios para la comprensión global de los procesos químicos. En el curso de Físico-química de carácter optativo para las áreas I y II, se profundiza en el conocimiento de la materia y su relación con la energía, abordándose temas como teoría cuántica del átomo, termodinámica, electroquímica, así mismo se pretende que el alumno domine la nomenclatura, el manejo de la tabla periódica y reconozca las características de los diferentes tipos de enlaces. En el curso de Geología y Mineralogía, optativo para las áreas I y II, se requiere de conocimientos previos tanto de Química como de Geografía y tiene por finalidad proporcionar al alumno los conocimientos básicos de esos dos campos de estudio.

#### **d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.**

Los cursos antecedentes a Química III son: Introducción a la Física y a la Química, Química I, Química II, Física I y Física II, que se imparten en los tres años de enseñanza media básica, en ellos se estudian los conceptos básicos a nivel fenomenológico; Física III que se imparte en el cuarto año del bachillerato, aporta al curso algunos conceptos básicos, como los de presión, energía, calor, temperatura, modelo cinético molecular y propiedades eléctricas de la materia, pero tanto su enfoque como el objetivo que se persigue son distintos a los de Química III. Los diferentes cursos de Matemáticas proporcionan las herramientas necesarias para el manejo e interpretación adecuados de gráficas, ecuaciones y expresiones científicas de diversas magnitudes.

Los cursos paralelos son los de: "Biología IV, Educación para la Salud y Matemáticas V. El curso de Química III le proporciona a los alumnos conocimientos que le sirven de base para entender la composición química de los seres vivos, tema del curso de Biología IV. Educación para la Salud y Química III abordan el tema de la nutrición desde perspectivas diferentes; mientras el primero lo trata desde el punto de vista del efecto de la nutrición sobre la salud, el segundo lo aborda a partir de la composición química y el valor energético de los nutrientes, de tal forma que el tema se complementa. La geometría analítica que se estudia en el curso de Matemáticas V apoya al curso de Química III al aportar elementos que propician una mejor construcción e interpretación de gráficas.

Los cursos consecuentes son: Química IV, Físico-química y Geología y Mineralogía, como ya se mencionó, el de Química III brinda las bases para poder proseguir con los cursos antes mencionados. En forma indirecta también proporciona algunos elementos que ayudan a comprender parte de los temas que se estudian en Biología V y en Problemas Sociales, Económicos y Políticos de México.

**e) Estructuración listada del programa.**

El contenido del programa está estructurado en las siguientes cinco unidades temáticas:

- Primera Unidad:** La energía, la materia y el cambio.
- Segunda Unidad:** Aire, intangible pero vital.
- Tercera Unidad:** Agua. ¿De dónde, para qué y de quién?
- Cuarta Unidad:** Corteza terrestre, fuente de materiales.
- Quinta Unidad:** Alimentos combustible para la vida.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

a) Primera Unidad: La energía, la materia y los cambios.

b) Propósitos:

Que el alumno:

1. Conozca en forma teórica y experimental algunos aspectos que rigen el comportamiento de la energía y de la materia, mediante la observación en actividades científicas sencillas de algunas de las propiedades, cambios y leyes que se manifiestan en la naturaleza.
2. Reafirme algunos de los principales conceptos sobre la materia.
3. Adquiera algunas nociones sobre química nuclear.
4. Conozca la teoría atómica de Bohr.
5. Analice las ventajas y desventajas de obtener energía a partir de diferentes fuentes.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
26	1.1. Energía, motor de la humanidad. 1.1.1. Noción de energía. 1.1.2. Energía potencial y cinética. 1.1.3. Transferencia y transformación de la energía. 1.1.4. Trabajo, calor y temperatura. 1.1.5. Ley de la conservación de la energía.	Esta unidad parte de una reflexión sobre las nociones que tienen los alumnos acerca de la energía. Se desarrolla la noción de energía; energía, de los tipos de energía y de sus se estudia la diferencia entre energía potencial transformaciones. Se señala que el calor y el trabajo son formas de relacionadas con este tema a partir de las transferir energía, se hace hincapié en la diferencia entre calor y temperatura. En esta parte sólo se hace referencia a la temperatura como la propiedad que determina la dirección del flujo de calor y se indica que el calor es energía transmitida a causa de una diferencia de temperaturas. Se hace énfasis en que la ley de la conservación de la energía se cumple durante cualquier cambio físico o químico.	Discusión grupal sobre los preconceptos que tienen los alumnos acerca de la energía, de los tipos de energía y de sus transformaciones. Los alumnos desarrollarán las nociones de energía y de la conservación de la energía, por ejemplo la transformación de energía en un experimento sobre la conservación de la energía, por ejemplo la transformación de energía en un experimento sobre la conservación de la energía, por ejemplo la transformación de energía en un experimento sobre la conservación de la energía, por ejemplo la transformación de energía en un experimento sobre la conservación de la energía.	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
	1.2. La materia y los cambios 1.2.1. Estados de agregación.	Esta parte tiene por objeto hacer un repaso de algunos de los principales conceptos sobre la materia como sus estados de agregación, su composición, sus cambios físicos o químicos que sufre.	Discusión grupal a partir de un experimento en el que se demuestra que hay transferencia de calor cuando dos cuerpos con diferente temperatura se ponen en contacto. Exposición por los alumnos de las características de los estados de agregación	14 15 16 17

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	1.2.2. Clasificación de la materia. Sustancias puras: elementos y compuestos. Mezclas: homogéneas y heterogéneas.	poniendo de manifiesto que durante dichos cambios siempre se conserva constante su masa. Al tratar los átomos se revisan los conceptos de partículas subatómicas, número atómico, masa atómica e isótopos. Se resalta el hecho, de que a cualquier cambio en la materia va asociado un cambio de energía y ésta, según el caso, absorbe o se desprende. Se reconoce al sol como proveedor de la energía y a la fotosíntesis como el mecanismo mediante el cual las plantas transforman la energía solar en energía química.	Realización por equipos de diversas actividades con materiales como clips, mercas, etc; en las que se pongan de manifiesto las diferencias entre elementos, compuestos y mezclas. Elaboración por equipos de carteles en los que se representen átomos y moléculas, así como de su representación mediante símbolos. Ejercicios para relacionar partículas subatómicas con número atómico, número de masa, masa atómica e isótopos. Experimentos en los que se ejemplifiquen las diferencias entre sustancias puras y mezclas tanto homogéneas como heterogéneas, entre cambios físicos y químicos y entre compuestos y mezclas. Realización de algunas reacciones exotérmicas. Elaboración de un mapa conceptual sobre el tema. Visitas a museos y resolución por parte de los alumnos de un cuestionario dirigido.	
	1.2.3. Composición de la materia: átomos y moléculas.			
	1.2.4. Partículas subatómicas. Número atómico, número de masa, masa atómica e isótopos.			
	1.2.5. Propiedades físicas y cambios físicos.			
	1.2.6. Propiedades químicas y cambios químicos.			
	1.2.7. Ley de la conservación de la materia.			
	1.2.8. La energía y las reacciones químicas.			
	1.2.9 El sol, proveedor de energía.			
	1.3. El sol, horno nuclear.			
	1.3.1. Radiactividad y desintegración nuclear.	Esta sección se inicia con el estudio de la radiactividad como consecuencia de la desintegración nuclear. Los átomos más pesados emiten espontáneamente radiaciones alfa, beta y gamma.	Explicación por el profesor de los procesos de desintegración nuclear. Los alumnos identificarán las principales regiones del espectro de radiaciones gamma, se identifican como parte del espectro electromagnético; con objeto de explicar su efecto dañino, se relacionan mediante la ecuación de Planck con su contenido energético. Se explica cómo a partir del estudio del espectro del hidrógeno, Bohr propuso su teoría atómica.	
	1.3.2. Rayos alfa, beta y gamma,			
	1.3.3. Espectro electromagnético.			
	1.3.4. Planck, la energía y los cuantos.			
	1.3.5. Espectro del átomo de hidrógeno y teoría atómica de Bohr.			
	1.3.6. Fisión y fusión.			

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFIA
	1.3.7. Ley de la interconversión de la materia y la energía.	Se estudian a nivel introductorio los procesos de fisión y fusión nuclear. Se identifican las relaciones entre masa y energía mediante la ecuación $E=mc^2$ y ésta, como la expresión matemática de la ley de la interconversión de la materia y la energía, se enfatiza que sólo es aplicable en los procesos nucleares. Se indica una de las principales aplicaciones de la fisión nuclear es la generación de energía eléctrica. Así mismo, se reconoce que sol se genera una gran cantidad mediante la fusión nuclear del hidrógeno para formar helio.	Los A partir de las líneas espectrales del hidrógeno se explicará el modelo atómico de Bohr. Elaboración por equipos de un resumen sobre alguna proyección relacionada con la energía del átomo. Discusión grupal sobre la interpretación de la ley de la interconversión de la materia y la energía. Lectura y discusión grupal sobre los temas fusión y fisión nuclear. Exposición de algunas reacciones de fisión y fusión nuclear.	
	1.4. El hombre y su demanda de energía:	Como una aplicación de lo estudiado se analiza la generación de energía eléctrica a partir de cambios físicos, químicos y nucleares; de los cambios de materia y energía que se verifican, de las leyes que se cumplen; de las ventajas y desventajas de las distintas formas de generar energía eléctrica.	Lecturas, investigaciones bibliográficas y discusiones relacionadas con el tema. Exposición de carteles informativos sobre la generación de energía y su problemática.	
	1.4.1. Generación de energía eléctrica:			
	Plantas hidroeléctricas.			
	Plantas termoeléctricas.			
	Plantas nucleoeeléctricas.			
	1.4.2. Obtención de energía a partir de la combustión.	El hombre en su casa, en la industria y en el transporte consume gran cantidad de energía que obtiene a través de combustiones. Después de analizar el efecto que sobre el medio ambiente causa el consumo de energía, se proponen investigar otros medios no contaminantes para obtener energía.	Análisis de lecturas y discusión grupal sobre los riesgos y beneficios de la energía a través de diversos medios. Investigación sobre las posibilidades de obtener energía a partir de otras fuentes no contaminantes.	
	1.4.3. Análisis de beneficios y riesgos del consumo de energía.			
	1.4.4. Energías limpias.			

### c) Bibliografía:

#### Básica.

1. Dickson, R., *Química, enfoque ecológico*. México, Noriega-Limusa, 1990.
2. Flores, T. et al., *Química*. México, Publicaciones Culturales, 1992.
3. Garriz, A., Chamizo, J.A., *Química*. Washington, Delaware, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
4. Hein, M., *Química*. México, Grupo Iberoamericana, 1992.
5. Madras, S. et al., *Química. Curso preuniversitario*. México, McGraw-Hill, 1990.
6. Malone, J., *Introducción a la química*. México, Limusa-Noriega, 1991.
7. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
8. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

#### Complementaria.

9. American Chemical Society, *ChemCom, Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall/Hunt Pub. Co., 1993.
10. Brown L.T., y LeMay E. H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1985.
11. Bulbulian, S., *La radiactividad*. La Ciencia desde México No. 42. México, Fondo de Cultura Económica, 1987.
12. Fernández, R. et al., *La Química en la sociedad*. México, PID1, Facultad de Química, UNAM, 1994.
13. Lapp, R., *Materia*. Colección científica de Time-Life. México, Culturales Internacionales, 1987.
14. Rius, M. y Castro, M.C., *La química hacia la conquista del sol*. La Ciencia desde México No. 10. México, Fondo de Cultura Económica, 1986.
15. Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.
16. Sharpley, H., *De estrellas y hombres*. México, Fondo de Cultura Económica, 1985.
17. Wilson, M., *Energía*. Colección científica de Time-Life. México, Culturales Internacionales, 1987.

a) Segunda Unidad: Aire, intangible pero vital.

b) Propósitos:

Que el alumno:

1. A partir del análisis e información científica, reflexione sobre la importancia que tiene el aire en el desarrollo de la vida.
2. Relacione las propiedades y leyes de los gases con su organismo y con su entorno en forma teórico-práctica.
3. Adquiera la noción de mol.
4. Elabore informes orales y escritos sobre algunas fuentes de contaminación del aire.
5. Establezca la importancia de la concentración de las sustancias contaminantes en la calidad del aire.
6. Se informe sobre la contaminación atmosférica y asuma una actitud responsable tendiente a mejorar la calidad del aire.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
24	2.1. ¿Qué es el aire? 2.1.1. Mezcla homogénea indispensable para la vida. 2.1.2. Composición en por ciento de N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , Ar y H <sub>2</sub> O. 2.1.3. Aire, ligero y sin embargo pesa (propiedades físicas de los gases). 2.1.4. Leyes de los gases: Boyle, Charles y Gay-Lussac. 2.1.5. Teoría cinético- molecular de los gases ideales. 2.1.6. Mol, ley de Avogadro, condiciones normales y volumen molar. 2.1.7. El aire que inhalamos y el que exhalamos composición, volumen y número de moléculas).	En esta unidad se estudia la composición en por ciento del aire; se repasan los conceptos de energía cinética, mezcla homogénea, elementos, compuestos, átomos, moléculas, símbolos y fórmulas. Además, se resalta la importancia como mezcla gaseosa indispensable para la vida. Se estudian las propiedades físicas de los gases ideales y las leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac. Se explica el comportamiento de los gases mediante la teoría cinética, así como los factores que afectan las propiedades de compresibilidad y difusión (presión, temperatura y volumen). Se introducen la Ley de Avogadro y los conceptos de volumen molar y número de moléculas que inhalamos y exhalamos. Se compara la composición del aire que inhalamos y del que exhalamos de relacionar el aumento de CO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> O con la formación de dichas sustancias como productos de la oxidación que se	Formular preguntas que inviten a reflexionar sobre la importancia vital del aire. Lecturas e investigaciones sobre la composición del aire. Experimentos sobre propiedades de los gases, volumen de aire que exhalamos e inhalamos en un día, las leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac. Aplicar la ley de Boyle a los procesos de inhalación y exhalación del aire. Resolución de problemas en los que se apliquen las leyes de los gases. Resolución de problemas en los que se aplique el concepto de mol y volumen molar.	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Complementaria 11 12 13 14

HORAS

CONTENIDO

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS  
(actividades de aprendizaje)

BIBLIOGRAFÍA

- 2.2. Reactividad de los componentes del aire:
- 2.2.1. Algunas reacciones del  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $SO_2$  y  $CO$ .
- 2.2.2. Reacción del oxígeno con metales y no metales.
- 2.2.3. Tabla periódica.
- 2.2.4. Símbolos de Lewis y enlaces covalentes.
- 2.2.5. Reacciones de combustión.
- 2.2.6. Reacciones exotérmicas y endotérmicas.
- 2.2.7. Calores de combustión.
- 2.2.8. Energías de enlace.
- 2.3. Calidad del aire:
- 2.3.1. Principales contaminantes y fuentes de contaminación.
- 2.3.2. Partes por millón (ppm).
- 2.3.3. Ozono y alotropía.
- 2.3.4. Las radiaciones del sol y el smog fotoquímico.
- 2.3.5. Inversión térmica.
- 2.3.6. Medición de la calidad del aire.
- 2.3.7. Lluvia ácida.
- Se verifica en nuestro organismo. Se determinan algunas propiedades químicas del:  $N_2$ ,  $O_2$  y  $CO_2$ , como su carácter comburente y su reacción con el agua de cal; se estudia la reacción del oxígeno con metales y no metales, relacionando su reactividad con su ubicación en la tabla periódica y su electronegatividad. A partir del modelo atómico de Bohr y de los símbolos de Lewis se explica la formación de los enlaces covalentes. Se estudian las transformaciones de materia y la energía que se desprende durante las reacciones de los hidrocarburos: metano, etano y propano con el oxígeno, así como la forma de expresarlas mediante ecuaciones. Las reacciones se clasifican en exotérmicas y endotérmicas dependiendo de la energía liberada o absorbida. Se estudian las energías de enlace con objeto de comprender por qué se libera o absorbe energía durante las reacciones. La contaminación del aire es uno de los problemas más serios que enfrenta la humanidad y en especial ciertas ciudades como la de México. Se investigan y reconocen los principales contaminantes su procedencia. Se estudia el concepto de partes por millón como forma de expresar concentraciones muy pequeñas; el ozono y el concepto de alotropía.
- Realización de experimentos sobre la combustión del  $N_2$ ,  $O_2$ , y  $CO_2$  y reacción de los mismos con el agua de cal. Reacciones de formación de óxidos metálicos y no metálicos. Reconocimiento de la ubicación de metales y no metales en la tabla periódica. Ejercicios en los que se prediga la reactividad de metales y no metales con base en su ubicación en la tabla periódica.
- Ejercicios para determinar los calores de reacción a partir de la energía requerida para romper enlaces y la energía desprendida durante la formación de los mismos.
- Los alumnos aportarán información sobre los principales contaminantes y sus fuentes.
- Resolución de problemas de concentración en ppm.
- Experimentos sobre: preparación de soluciones con diversas concentraciones en ppm. formación de ácidos y bases, a partir de los óxidos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFIA
2.3.8.	Repercusión del CO <sub>2</sub> en el medio ambiente.	Se resalta la importancia de las reacciones químicas inducidas por la luz solar y de su influencia en la formación del esmog a partir de los óxidos del nitrógeno. Además se estudia el efecto de las inversiones térmicas en la calidad del aire. Se hace hincapié en el efecto nocivo de las partículas sólidas totales (PST). Se relacionan los conceptos anteriores con la calidad del aire. Con objeto de comprender la formación de la lluvia ácida y su efecto sobre el medio ambiente se estudian las reacciones de los óxidos con el agua y el efecto de los ácidos sobre algunos materiales.	efecto de los ácidos sobre mármol y piedra caliza.	Lectura, video o película y discusión grupal sobre el adelgazamiento de la capa de ozono y los efectos de las radiaciones UV sobre los seres vivos. Intercambio de experiencias relacionadas con el tema.
2.3.9.	Adelgazamiento de la ozonfera.	Se explica el efecto de diversos contaminantes, principalmente de los freones, sobre la capa de ozono. Finalmente se analizan diferentes medidas tanto personales como gubernamentales tendientes a mejorar la calidad del aire.	Análisis de los índices IMECA de la ciudad de México.	Discusión grupal sobre nuestro compromiso respecto a la calidad del aire.
2.3.10.	Responsabilidad de todos y de cada uno en la calidad del aire.		Análisis de las causas del aumento del CO <sub>2</sub> en la atmósfera.	

### c) Bibliografía:

Básica.

1. American Chemical Society, *ChemCom. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall/Hunt Pub. Co., 1993.
2. Dickson, T.R., *Química, enfoque ecológico*. México, Noriega-Limusa, 1990.
3. Garritz, A., Chamizo, J.A., *Química*. Washington, Delaware, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1994.
4. Hein, M., *Química*. México, Grupo Editorial Iberoamericana, 1992.
5. Madras, S. *et. al.*, *Química. Curso preuniversitario*. México, McGraw-Hill, 1990.
6. Malone, J. Leo., *Introducción a la química*. México, Limusa-Noriega, 1991.
7. Pimentel, C.G., *Oportunidades en la química. Presente y futuro*. México, McGraw-Hill, 1994.

8. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
  9. Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.
  10. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.
- Complementaria.
11. Boletines informativos de la calidad del aire. México, SEDESOL.
  12. Fernandez, R. et al., *La química en la sociedad*. México, PIDI, Facultad de Química, UNAM, 1994.
  13. Talesnick, I., *El discreto encanto de la química*. México, Fac. Química, UNAM, 1993.
  14. Thompson, P. y O'Brien, R., *La atmósfera*. México, Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.

a) Tercera Unidad: Agua. ¿ De dónde, para qué y de quién?.

b) Propósitos:  
Que el alumno:

1. Se involucre en los métodos, de investigación química para que valore la importancia del agua para la humanidad y el ambiente.
2. Relacione la estructura del agua con sus propiedades y éstas con su importancia.
3. Mediante el análisis de investigaciones e informes orales o escritos identifique algunas fuentes de contaminación del agua.
4. Utilice algunos métodos de purificación del agua.

Aplique los conocimientos teóricos y prácticos en el empleo racional de este recurso.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
24	3.1. Tanta agua y nos podemos morir de sed:	En esta primera parte se pretende que el alumno responda a la pregunta ¿de dónde proviene el agua?, y reflexione sobre el hecho de que a pesar de que 3/4 partes de la superficie de la Tierra son agua, sólo el 3% es dulce y no toda es aprovechable; para ello debe identificar el origen, distribución, calidad, escasez y contaminación del agua.	Lecturas, audiovisuales, revisión bibliográfica, elaboración de informes sobre origen, distribución y contaminación del agua.	Básica 1 2 3
	3.1.1. Distribución del agua en la Tierra.		Discusión grupal sobre las distintas fuentes de contaminación del agua y su impacto en la salud y el medio ambiente.	4 5 6
	3.1.2. Calidad del agua.			7
	3.1.3. Fuentes de contaminación.		Actividades extra-aula: consumo personal de agua por día, discusión grupal.	8
	3.2. Importancia del agua para la humanidad:	El agua es el compuesto más importante para la vida y la cultura; la historia de los pueblos va unida a sus ciclos y a la capacidad del hombre para utilizarla racionalmente en la agricultura, en la industria y en la comunidad.	Charlas, conferencias, vistas. Prácticas, sobre ablandamiento y purificación del agua.	9 10 11 12
	3.2.1. Agua para la agricultura, la industria y la comunidad.			
	3.2.2. Purificación del agua.	Este uso intensivo del agua requiere de métodos de tratamiento: ablandamiento; y de purificación: ebullición, filtración, cloración, etc. Esta parte se inicia con una reflexión acerca de las fuerzas intermoleculares que determinan las características de este estado. A continuación se estudian las propiedades del agua, preferentemente a partir de la observación de experimentos:	Realización de experimentos en los que se pongan de manifiesto algunas de las propiedades del agua como: punto de fusión, ebullición, variación de la densidad con la temperatura, capacidad calorífica, calores latentes de fusión y evaporación, tensión superficial.	Complementaria
	3.3. El por qué de las maravillas del agua:			
	3.3.1. Estructura y propiedades de los líquidos. Modelo cinético molecular de los líquidos.			

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	3.3.2. Propiedades del agua: Puntos de fusión ebullición. Densidad. Capacidad calorífica. Calores latentes de fusión y de evaporación. Tensión superficial. Poder disolvente.	Algunas de las propiedades del agua, Comparación de algunas de estas como: calores latentes de fusión y propiedades del agua con las de otras evaporación, capacidad calorífica, sustancias como CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S. Prácticas densidad, poder disolvente, puntos de sobre: electrólisis del agua, electrólitos y fusión y ebullición se comparan con las de no-electrólitos, reacciones del agua con otras sustancias con objeto de que el óxidos metálicos y no metálicos, etc. alumno se de cuenta del comportamiento Preparación de soluciones de diferentes tan especial del agua. El estudio de la concentraciones porcentuales y molares, electrólisis del agua permite conocer su Resolución de problemas sobre composición y reaffirmar conceptos como: concentración porcentual y molar. molécula, ion, electrólitos, no electrólitos e Determinación de acidez y basicidad en introducir el concepto de potencial productos de uso cotidiano.	Para entender las Ejercicios de nomenclatura de ácidos, caprichosas propiedades del agua, como la bases y sales. baja densidad del hielo se requiere del estudio de la estructura y forma de su molécula, para lo cual se retornan los conocimientos sobre electronegatividad, enlaces covalentes polares y no polares. Se estudia la relación entre la forma de las moléculas y su polaridad, las fuerzas de atracción intermoleculares y la formación de puentes de hidrógeno. Además, se relacionan sus propiedades con la regulación del clima y se mencionan su capacidad calorífica y su poder disolvente como base de innumerables usos. En esta parte se amplían los conceptos de solución, concentración en por ciento y molar, ácidos, bases y sales; se introducen los conceptos de neutralización y el de pH como una escala que permite conocer el Grado de acidez o basicidad de una solución. La reflexión sobre el agua debe favorecer su uso racional.	
	3.3.3. Composición del agua: electrólisis y síntesis.			
	3.3.4. Estructura molecular del agua: Enlaces covalentes. Moléculas polares y no polares. Puentes de hidrógeno.			
	3.3.5. Regulación del clima.			
	3.3.6. Soluciones. Concentración en por ciento y molar.			
	3.3.7. Electrolitos y no electrolitos.			
	3.3.8. Ácidos, bases y pH.			
	3.3.9. Neutralización y formación de sales.			
3.4.	¿De quién es el agua?			
3.4.1.	Uso responsable del agua			

### c) Bibliografía:

#### Básica.

1. American Chemical Society, *ChemCom. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall/Hunt Pub. Co., 1993.
2. Garritz, A., Chantizo, J.A. *Química*. Washington, Delaware, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1994.
3. Hein, M., *Química México*, Grupo Iberoamericana, 1992.
4. Petrucci, R. H., *Química general* E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1986.
5. Russell, J.B., *Química*. México, McGraw-Hill Interamericana, 1988.
6. Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.
7. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
8. Zumdahi, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

#### Complementaria.

9. Guerrero, M., *El agua México*, Fondo de Cultura Económica, La Ciencia desde México/102, 1995.
10. Leopold, L. y Davis, K., *El agua México*, Culturales Internacionales, 1987, Colección científica de Time-Life.
11. *Leyes y Códigos de México. Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM.
12. Lewis, M., Waller, G., *Química razonada*. México, Trillas, 1995.

a) Cuarta Unidad: Corteza terrestre, fuente de materiales útiles para el hombre.

**b) Propósitos:**

Que el alumno:

1. Detecte la importancia de los minerales en el desarrollo de la civilización, mediante análisis de información científica.
2. Investigue la riqueza que representan los minerales y el petróleo de México.
3. Reconozca la importancia de la petroquímica en la vida actual.
4. Sea capaz de reducir y reutilizar la basura generada por él y su entorno, aplicando los conocimientos teóricos o prácticos para generar nuevos conocimientos.
5. Proponga algunas técnicas para reducir y reusar desechos,

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
24	4.1. Minerales ¿la clave de la civilización?	Se inicia con el estudio de la litosfera reconociendo que el suelo nos ha dado lo necesario para vivir, desde la remota edad de piedra hasta nuestra moderna era del plástico y las celdas solares. Se estudian los principales minerales, relacionándolos con los recursos de México. Se retoman los conceptos de metal y no metal, destacando la relación entre la ubicación de éstos en la tabla y sus propiedades físicas y químicas, de las cuales se derivan sus aplicaciones. Se enfatiza en la actividad de los metales y se introduce el concepto de elemento anfotérico o semimetal.	Lectura o video y discusión grupal por actividades de aprendizaje	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 Complementaria
	4.1.1. Principales minerales de la República Mexicana.			
	4.1.2. Metales; no metales y semimetales.			
	Ubicación en la tabla periódica.			
	Propiedades físicas.			
	Electronegatividad.			
	Propiedades químicas.			
	Serie de actividad de los metales.			
	4.1.3. Estado sólido cristalino.			
	Modelo cinético molecular.			
	Enlace metálico.			
	Enlace iónico.			
	4.1.4. Cálculos estequiométricos: relaciones mol-mol y masa-masa.	Se estudian los conceptos de cristal y enlace iónico; propiedades de los compuestos coho la sal y se reafirman relaciones mol-mol, masa-mol y masa-masa.	Ejercicios de reacciones y resolución de problemas: masa-masa y masa-mol.	15 16

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFIA
4.2.	Petróleo, un tesoro de materiales y de energía.	México posee una riqueza natural de yacimientos petroleros y su economía ha girado en gran parte alrededor de este recurso. Se realfima el concepto de mezcla; se enfatiza en la destilación como un método de separación de mezclas base de la refinación del petróleo. Se estudia la estructura de los diez primeros hidrocarburos (saturados e insaturados) las transformaciones de materia y la energía que se desprende durante las combustiones. A continuación se trata el nivel informativo la importancia de la petroquímica y se reconoce que de ella derivan productos como: detergentes, resinas, insecticidas, colorantes, drogas, cosméticos, etc. Se resalta la importancia de los plásticos y se estudia la estructura y producción del polietileno por ser el polímero más sencillo y más utilizado. Finalmente, se cuestiona la conveniencia de utilizar al petróleo como combustible o fuente de materias primas.	Investigación bibliográfica y discusión grupal sobre la economía y el petróleo. Práctica sobre la destilación fraccionada del petróleo crudo o de una mezcla de hidrocarburos con diferentes puntos de ebullición. Determinación experimental del calor de combustión de algunas sustancias procedentes del petróleo. Discusión grupal de un video sobre el petróleo.	
4.2.1.	Importancia del petróleo para México.			
4.2.2.	Hidrocarburos: alcanos, alquenos y alquinos.			
4.2.3.	Combustiones y calor de combustión.			
4.2.4.	Refinación del petróleo.			
4.2.5.	Fuente de materias primas.			
4.2.6.	Alquenos y su importancia en mundo de los plásticos. Etileno y polietileno.			
4.3.	La nueva imagen de los materiales:			
4.3.1.	Cerámicas, cristales líquidos, polímeros, plásticos, materiales superconductores, etc.	El estudio de los materiales surge de la necesidad del avance tecnológico de la humanidad. Se introducen los conceptos de: cerámicas, polímeros, cristales líquidos, etc., tratando de despertar el interés del alumno por estos materiales que se utilizan en huesos artificiales, automóviles flexibles, etc.	Investigación bibliográfica sobre nuevos materiales, aleaciones, polímeros, cerámicas, etc. Exposición oral del tema por el profesor o por los alumnos. Síntesis y discusión grupal de las investigaciones realizadas.	
4.3.2.	Reacciones de polimerización para la obtención de resinas plásticas.	En especial se estudian las reacciones de polimerización a partir de derivados del	Reacción de polimerización para obtener hule a partir de látex	Investigación de los principales recursos

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
4.4.	Suelo, soporte de la alimentación:			
4.4.1.	CHONPS en la naturaleza.			
4.4.2.	El pH y su influencia en los cultivos.			
		En esta parte se relaciona la composición química del suelo agrícola y su efecto en la alimentación vegetal, animal y humana. Se introduce el concepto de fertilizante.	Lectura o vídeo de la problemática acerca de la sobrepoblación y la producción de alimentos.	
		Se estudian en particular los ciclos del carbono, oxígeno, nitrógeno y fósforo en la naturaleza y cómo influye el pH de los suelos en la absorción de los nutrientes vegetales.	Elaboración de carteles sobre los ciclos del nitrógeno, oxígeno, carbono y fósforo. Experimentos para determinar el pH en muestras de diferentes sujos.	
4.5.	La conservación o destrucción de nuestro planeta:			
4.5.1	Consumismo-basura-impacto ambiental.			
4.5.2.	Reducción, reutilización y reciclaje de basura.			
4.5.3.	Responsabilidad en la conservación del planeta.			
		El desarrollo tecnológico conlleva al incremento en la generación de basura, lo que en esta parte se resalta la importancia de reducir, reutilizar y reciclar los residuos; lo anterior permite una actitud responsable conservación de los suelos.	Tareas de recolección, separación, clasificación y cuantificación de los desechos sólidos del plantel y de su casa. Elaboración de composta. Reutilización de materiales como: envases de vidrio, aluminio, hoja de lata, etc.). Clasificación y listado de residuos: peligrosos, potencialmente peligrosos y no peligrosos.	

**c) Bibliografía:**

Básica.

1. American Chemical Society, *ChemCom. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall Hunt Publishing Co., 1993.
2. Dickson, T. R., *Química: enfoque ecológico*. México, Limusa, 1990.
3. Flores, T. et al., *Química*. México, Publicaciones Culturales, 1992.
4. Garriz, A., *La Química en la sociedad*. México, Facultad de Química, UNAM, 1994.
5. Garriz, A., Chamizo, J.A., *Química*. Washington, Delaware, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1994.
6. Hein, M., *Química*. México, Iberoamericana, 1992.
7. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
8. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

Complementaria.

9. Beiser, A., *La Tierra*. México, Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.
10. Chamizo, J.A., Garriz A., *Química terrestre*. México, Fondo de Cultura Económica, 1991. La Ciencia desde México No. 97.
11. Chow, S., *Petroquímica y sociedad*. México, Fondo de Cultura Económica, 1987. La Ciencia desde México No. 39.
12. Correa, H.E., *Nomenclatura química*. México, McGraw-Hill, 1994.
13. Garriz, A., *Química en México, ayer, hoy y mañana*. México, Facultad de Química, UNAM, 1991.
14. Sandoval, R., *La Química en el jardín*. México, Educación Química, Vol. 2, Núm. 3, Julio de 1991.
15. Sarguis, J. y Sarguis, M., *Descubre y disfruta la química*. México, Facultad de Química. UNAM, 1993.
16. Selinger, B., *Chemistry in the Marketplace. A Consumer of Guide*. Canberra, Australian National University, 1991.

a) **Quinta Unidad:** Alimentos, combustible para la vida.

b) **Propósitos:**

Que el alumno:

1. Identifique en el organismo humano los minerales y vitaminas requeridos y su función, mediante investigación bibliográfica o experimental.
2. Identifique experimentalmente la presencia de algunos minerales y vitaminas en diversos alimentos.
3. Reconozca los carbohidratos, lípidos y proteínas con base en su estructura y grupos funcionales, identificándolos en su alimentación cotidiana.
4. Calcule los requerimientos calóricos en su dieta con base en tablas convencionales.
5. Aplique y proponga diversos métodos en la conservación de alimentos

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
22	5.1. Elementos esenciales para la vida:	Esta unidad se inicia con una reflexión sobre el hambre y el exceso de alimento en el mundo; de cómo la ignorancia sobre la dieta ocasiona desnutrición y mala alimentación. Los minerales y las vitaminas son indispensables en el cuerpo humano, sus deficiencias ocasionan padecimientos que pueden eliminarse con alimentos que contienen.	Lectura o video sobre dietas en sociedades avanzadas y subdesarrolladas. Discusión grupal sobre el tema. Búsqueda bibliográfica relativa al tema. Relacionar una serie de padecimientos ocasionados por la deficiencia de minerales y vitaminas, así como alimentos que los contienen.	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Complementaria
	5.1.1. Tragedia de la riqueza y de la pobreza: exceso y carencia de alimentos.			
	5.1.2. Sales minerales de: Na, K, Ca, P, S, Cl.			
	5.1.3. Trazas de minerales: Mn, Fe, I, F, Co y Zn.			
	5.1.4 Vitaminas.			
	5.2. Fuentes de energía y material estructural	De los principales nutrientes reconocer los grupos funcionales alcohol y carbonilos en las estructuras de los monosacáridos; el grupo éster y las insaturaciones en las grasas; los grupos amino y carboxilo en los aminoácidos; el enlace peptídico en proteínas.	Exposición del tema. Ejercicios de identificación de grupos funcionales en fórmulas de monosacáridos, grasas y aminoácidos. Investigación de alimentos vegetales con alto contenido proteico.	10 11
	5.2.1. Energéticos de la vida: Carbohidratos, estructura y grupos funcionales.			
	5.2.2. Almacén de energía: Lípidos, estructura y grupos funcionales.			
	5.2.3. Proteínas, su estructura y grupos funcionales.			
	5.2.4. Requerimientos nutricionales.			

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
-------	-----------	---------------------------	--	--------------

5.3.	Conservación de alimentos.	Mencionar azúcares, almidones, grasas, aceites y proteínas más comunes.	Identificación experimental de un azúcar y un almidón.	
5.3.1.	Congelación, calor, desecación, salado, ahumado, edulcorado y al alto vacío.	Determinación de dietas idóneas de acuerdo a las características individuales del estudiante: sexo, edad, actividad, disponibilidad y variedad de alimentos; así como el cálculo calórico de los alimentos.	Actividades experimentales en el laboratorio para calcular el calor de combustión de aceites.	
5.3.2.	Aditivos y conservadores.	Por último, se introducen los métodos de conservación de alimentos utilizados por los pueblos desde la antigüedad hasta nuestros días.	Elaboración de dietas. Cálculo de energía (calorías y joules) y costo de una dieta.	
5.3.3.	Cuidemos los alimentos.	Aditivos y conservadores en la industria. Se presenta la forma adecuada de manejar los alimentos para evitar su descomposición prematura, lo cual es motivo de desperdicio.	Aplicación de métodos caseros en la elaboración de una conserva alimenticia. Investigación de las limitaciones o riesgos de los diversos métodos de conservación de alimentos.	

c) Bibliografía:

Básica.

1. American Chemical Society, *ChemCom. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall/Hunt Publishing Co., 1993.
2. Burton, D. y Routh, J., *Química orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
3. Dickson, T.R., *Química. enfoque ecológico*. México, Limusa, 1990.
4. Fernández, R., *La Química en la sociedad*. México, PIDL, Facultad de Química, UNAM, 1994.
5. Garriz, A., Chamizo J.A., *Química*. E.U.A., Addison-Wesley, 1994.
6. Hein, M., *Química*. México. Grupo Iberoamericana, 1992.
7. Feigl, D. y Hill, J., *Química y vida*. México, Publicaciones Cultural, 1986.
8. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderna*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
9. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

Complementaria.

10. Sebell, W.; Haggerty, J., *Alimentos y nutrición*. Colección científica de Time-Life. México, Culturales Internacionales, 1987.
11. Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

##### Básica:

- American Chemical Society, *ChemCom. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall Hunt Publishing Company, 1993.
- Burton, D. y Routh, J., *Química orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
- Dickson, T.R., *Química, enfoque ecológico*. México, Noriega-Limusa, 1990.
- Flores, T. et al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1992.
- Garriz, A., Chamizo, J.A., *Química*. Washington, Delaware, E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana S.A. 1994.
- Hein, M., *Química*. México, Grupo Iberoamericana, 1992.
- Hill, F., *Química y vida*. México, Publicaciones Cultural, 1986.
- Lewis, M., Waller, G., *Química razonada*. México, Trillas, 1995.
- Madras, S. et al., *Química. Curso preuniversitario*. México, McGraw Hill, 1990.
- Malone, J. L., *Introducción a la química*. México, Limusa-Noriega, 1991.
- Petrucci, R. H., *Química general*, E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1986.
- Pimentel, C.G., *Oportunidades en la química. Presente y futuro*. México, McGraw Hill, 1994.
- Pice, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
- Rusell, J.B., *Química*. México, McGraw Hill Interamericana, 1988.
- Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.
- Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

##### Complementaria:

- Beiser, A., *La Tierra*. Colección científica de Time-Life. México, Culturales Internacionales, 1987.
- Boletines informativos de la calidad del aire. México, SEDESOL.
- Brown L.T., LeMay E. H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1985.
- Bulbulian, S., *La radiactividad*. México, Fondo de Cultura Económica, 1987. La Ciencia desde México No. 42.
- Chamizo, J.A., Garriz A., *Química terrestre*. México, Fondo de Cultura Económica, 1991. La Ciencia desde México No. 97.
- Chow, S., *Petroquímica y sociedad*. México, Fondo de Cultura Económica, 1987. La Ciencia desde México No. 39.
- Correa, H.E., *Nomenclatura química*. México, McGraw Hill, 1994.
- Fernández, R., *La química en la sociedad*. México, UNAM, 1994.
- Flores, T. et al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1992.
- Garriz, A., *Química en México, ayer, hoy y mañana*. México, Facultad de Química, UNAM, 1991.
- Guerrero, M., *El Agua*. México, Fondo de Cultura Económica, 1995. La Ciencia desde México/102
- Lapp, R. *Materia*. México, Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.
- Leopold, L. y Davis, K., *El agua*. México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.
- Leyes y Códigos de México, *Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México, Instituto de Investigaciones jurídicas, UNAM, 1991.
- Rius, M., Castro, M.C., *La química hacia la conquista del sol*. México, Fondo de Cultura Económica, 1986. La Ciencia desde México No. 10.
- Sandoval, R., *La química en el jardín*. México, Educación Química, Vol. 2, Núm. 3, Julio de 1991.

Sarguis, J. y Sarguis, M., *Descubre y disfruta la química*. México, Facultad de Química. UNAM, 1993.  
 Schwartz, T. et al., *Chemistry in Context*. E.U.A., Wm. C. Brown Publishers, 1994.  
 Sebrrell, W., Haggerty, J., *Alimentos y nutrición*. México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.  
 Selinger, B., *Chemistry in the Marketplace. A Consumer of Guide*. Canberra, Australian National University, 1991.  
 Sharpley, H., *De estrellas y hombres*. México, Fondo de Cultura Económica, México, 1985.  
 Talesnick, I., *El discreto encanto de la química*. México, Fac. Química, UNAM, 1993.  
 Thompson, P. y O'Brien, R., *La atmósfera*. México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987. Colección científica de Time-Life.

5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

a) Actividades o factores.

Exámenes parciales.  
 Investigaciones diversas: bibliográficas, experimentales, de campo, etc.  
 Prácticas de laboratorio.  
 Participación en clase, tareas, visitas, etc.

b) Carácter de la actividad.

Individual.  
 Equipo.  
 Individual.  
 Individual o en equipo.

c) Periodicidad.

5 parciales.  
 Variable ajuicio del profesor.  
 Mínimo una cada dos semanas.  
 Variable.

d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.

50%  
 15%  
 20 %  
 15%

## 6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Química III contribuye a la construcción del perfil general del egresado al propiciar que el alumno:  
Adquiera el lenguaje básico de la química que le permita interpretar y analizar la información sobre la misma.  
Desarrolle su capacidad de observación, análisis y comprensión de los fundamentos de la química  
Adquiera una cultura química que le permita decidir sobre bases razonadas el futuro de su vida y la del planeta.  
Desarrolle la habilidad de planear y realizar investigaciones básicas que lo conduzcan a la construcción del conocimiento y a la resolución de problemas de su entorno.

## 7. PERFIL DEL DOCENTE

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.  
Podrán impartir el curso los egresados de las escuelas o facultades, que posean como mínimo el grado de licenciatura en cualquiera de las carreras del área de ciencias químicas. Asimismo, deberán tener conocimientos de didáctica general y psicología de los adolescentes, así como cumplir con los requisitos establecidos por el Estatuto del Personal Académico de la UNAM y el Sistema del Desarrollo del Personal Académico de la ENP (SIDEPA).



## 2.3 Plan de Trabajo de Química III

### 2.3.1 Presentación y objetivos generales

COLEGIO :  
 CLAVE 1026  
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA  
 PLAN DE TRABAJO ANUAL – CICLO ESCOLAR 2005/2006

<b>ASIGNATURA: QUÍMICA III</b>		
<b>Antecedentes:</b> Introducción a la Física y Química Química I, Química II, Física I, Física II y Física III.	<b>Consecuentes:</b> Química IV, Fisicoquímica Geología y Mineralogía.	<b>Paralelos:</b> Biología IV, Educación para la salud, Matemáticas IV
<b>Horas semanales:</b> 4	<b>Curso Escolar:</b>	<b>Horas totales:</b> 127
<b>Nombre del Profesor:</b> Mario Rangel Mayorga	<b>Dictamen:</b> 22	<b>Grupo(s):</b> 6510
<p>Objetivos generales del Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducir una cultura científica a partir de la actualización del plan de estudios de Química III que le permita desarrollar su capacidad de análisis de información de manera crítica; comunicarse en forma oral y escrita para promover una conciencia crítica y responsable de las repercusiones de la ciencia y tecnología en la vida actual.</li> <li>➤ Planear investigaciones tomando como base los temas de las unidades de Química III de tal forma que los puedan desarrollar alumno – maestro en los laboratorios de creatividad y los laboratorios avanzados de ciencias experimentales (LACE) para ir generando líneas de investigación, no solo destinadas a la producción y validación de secuencias didácticas experimentales, si no también a la investigación original en el área de Química.</li> </ul>		

**Fig. 23 Formato de presentación y objetivos del programa**

### 2.3.2 Dosificación de las unidades

Academia: Ciencias Naturales  
 Asignatura: Química III  
 Profesor(es): Mario Rangel Mayorga

Periodo:  
 Grado: Segundo  
 Hrs./ clase/ semanales: 4

UNIDADES	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	TIEMPO ASIGNADO
I. La energía, La materia y Los cambios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conozca en forma teórica y experimental algunos aspectos que rigen el comportamiento de la energía y de la materia mediante la observación de actividades científicas sencillas de algunas de las propiedades, cambios y leyes que se manifiestan en la naturaleza.</li> <li>➤ Reafirme algunos de los principales conceptos sobre la materia.</li> <li>➤ Adquiera algunas nociones sobre química nuclear.</li> <li>➤ Conozca la Teoría atómica de Bohr.</li> <li>➤ Analice las ventajas y desventajas de obtener energía a partir de diferentes fuentes.</li> </ul>	25 hrs.
II. Aire intangible pero vital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A partir del análisis e información científica reflexione sobre la importancia que tiene el aire en el desarrollo de la vida.</li> <li>➤ Relacione las propiedades y leyes de los gases con su organismo y con su entorno en forma teórico – práctica.</li> <li>➤ Adquiera la noción de mol.</li> <li>➤ Elabore informes orales y escritos sobre algunas fuentes de contaminación del aire.</li> <li>➤ Establezca la importancia de la concentración de las sustancias contaminantes en la calidad del aire.</li> <li>➤ Se informe sobre la contaminación atmosférica y asuma una actitud responsable tendiente a mejorar la calidad del aire.</li> </ul>	32 hrs.
III. Agua ¿De dónde, para qué y de quién?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se involucre en los métodos de investigación química para que valore la importancia del agua para la humanidad y el ambiente.</li> <li>➤ Relacione la estructura del agua con sus propiedades y éstas con su importancia.</li> <li>➤ Mediante el análisis de investigaciones e informes orales o escritos identifique algunas fuentes de contaminación del agua.</li> <li>➤ Utilice algunos métodos de purificación del agua.</li> <li>➤ Aplique los conocimientos teóricos y prácticos en el empleo racional de este recurso.</li> </ul>	24 hrs.

IV.	Corteza terrestre, fuente de materiales útiles para el hombre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Detecte la importancia de los minerales en el desarrollo de la civilización mediante análisis de información científica.</li> <li>➤ Investigue la riqueza que representan los minerales y el petróleo en México.</li> <li>➤ Reconozca la importancia de la petroquímica en la vida actual.</li> <li>➤ Sea capaz de reducir y reutilizar la basura generada por el y su entorno aplicando los conocimientos teóricos o prácticos para generar nuevos conocimientos.</li> <li>➤ Proponga algunas técnicas para reducir y reusar desechos.</li> </ul>	32 hrs.
V.	Alimentos, combustible para la vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identifique en el organismo humano los minerales y vitaminas requeridas y su función mediante investigación bibliográfica o experimental.</li> <li>➤ Identifique experimentalmente la presencia de algunos minerales y vitaminas en diversos alimentos.</li> <li>➤ Reconozca los carbohidratos, lípidos y proteínas con base en su estructura y grupos funcionales, identificándolos en su alimentación cotidiana.</li> <li>➤ Calcule los requerimientos calóricos en su dieta en base a tablas convencionales.</li> <li>➤ Aplique y proponga diversos métodos en la conservación de alimentos.</li> </ul>	14 hrs.
			Total : 127 hrs.

**Fig. 24 Formato con dosificación de unidades.**

### 2.3.3 Descripción de la unidad No. 1 : La energía, La materia y Los cambios.

Número y nombre de la unidad: Unidad I La energía, La materia y Los cambios. Objetivo(s) General(es): Inducir el estudio de la química por medio de estrategias de enseñanza y aprendizaje para estudiar la energía, la materia y los cambios y poder aplicarlos a la vida diaria.							
TEMA	HORAS DE CLASE	OBJETIVO DEL TEMA	MÉTODOS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
1.1 Energía motor de la humanidad.	25	1.1.1 Conceptualizar la noción de energía a través de experimentos sencillos y discusión grupal sobre preconceptos que tienen los alumnos acerca de la energía, sus tipos y sus transformaciones para comprender su importancia en el desarrollo industrial, social y en procesos químicos.	Explicativo Ilustrativo	Organizador previo.  Elaboración de un cartel.  Mapa conceptual.  Ilustración construccional. (construcción de una pila)  Energía en alimentos (exposición papa).	Libro de química.  Cuaderno de apuntes.  Revistas usadas.  Lápices de colores.  Pegamento.  Tijeras.  Experiencias de cátedra.  Laboratorio.  Lectura.	Participación en clase.  Trabajo en equipo individual  Trabajo en libro.  Elaboración de cartel (grupo) y mapa conceptual (individual).  Trabajo en laboratorio.  Reporte de práctica.  Tarea (resolución de ejercicios y problemas).	Garriz, Chamizo 1993, <u>Química</u> , México, D.F. Addison – Wesley.  Grupo Martí, 1988, <u>¿Eso es química?</u> , Alhambra.  José Ma. Aguirregal Lira, 1988, <u>Taller de sabios</u> , Alhambra.  Dr. José Beltrán, 1974, <u>Química</u> , Ed. Reverté.

		<p>1.1.2 Analizar la energía cinética y potencial como parte de todo objeto macroscópico o submicroscópico mediante una ilustración constructiva y experimento sencillo con preguntas insertadas acerca de la energía en átomos y moléculas para ubicarlas como un tipo de energía química que se encuentra almacenada en los alimentos, las sustancias y toda la materia en general.</p>	<p>Exposición problémica</p>	<p>Organizador previo</p> <p>Experiencia de cátedra: Energía en alimentos (papa)</p> <p>Ilustración constructiva del átomo.</p> <p>Preguntas insertadas.</p> <p>Mapa cognitivo.</p>	<p>Libro de química.</p> <p>Cuaderno de apuntes.</p> <p>Lámina.</p> <p>Experimentos sencillos con material casero.</p>	<p>Participación en clase.</p> <p>Trabajo en equipo individual.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución de preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración de mapa cognitivo tipo caja.</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Resolución de examen.</p> <p>Tarea.</p>	<p>G. Barr, 1971, <u>Experiencias científicas</u>, Ed. Kapelusz.</p> <p>Leonard A. Ford, 1991, <u>Magia Química</u>, Ed. Diana.</p> <p>Helena M. Cerett, Anita Zalts, 2000, <u>Experimentos en contexto</u>.</p> <p>J.H. Pimienta Prieto, 2005, <u>Constructivismo</u>, Pearson, PrenticeHall.</p>
--	--	---	------------------------------	---	--	---	--

		<p>1.1.3 Explicar la Transferencia de energía entre dos cuerpos; por contacto o a través de ondas electromagnéticas a partir de experimentos sencillos, para que el alumno observe la transformación de la energía entre dos cuerpos materiales y/o inmateriales (cuerpos como el aire).</p>	<p>Búsqueda parcial o heurístico.</p>	<p>Organizador previo comparativo.</p> <p>Experiencias de cátedra.</p> <p>Ilustración funcional.</p> <p>Preguntas insertadas.</p> <p>Lectura.</p>	<p>Libro de química.</p> <p>Cuaderno de apuntes.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración cuadro comparativo.</p> <p>Elaboración mapa cognitivo aspectos comunes.</p> <p>Resumen.</p>	<p>Participación en clase.</p> <p>Trabajo en equipo individual.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración mapa cognitivo tipo caja.</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Resolución de examen.</p> <p>Tarea.</p> <p>Elaboración cuadro comparativo.</p>	
--	--	--	---------------------------------------	---	--	--	--

		<p>1.1.4 Inferir como el calor y el trabajo son dos importantes formas de transferencia de energía utilizando esquemas funcionales y preguntas intercaladas para entender la diferencia entre energía térmica, calor y temperatura.</p>	<p>Búsqueda parcial o heurístico.</p>	<p>Organizador previo expositivo.</p> <p>Experiencias de cátedra.</p> <p>Esquema funcional.</p> <p>Preguntas insertadas.</p>	<p>Libro de química.</p> <p>Cuaderno de puntas.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración red semántica.</p>	<p>Participación en clase.</p> <p>Trabajo en equipo individual.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración mapa cognitivo tipo caja.</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Resolución de examen.</p> <p>Tarea.</p> <p>Elaboración red semántica.</p>	
--	--	---	---------------------------------------	--	--	---	--

		<p>1.1.5 Demostrar la ley de conservación de la energía y de la materia a partir de una reacción química exotérmica sencilla para observar como los cambios de energía siempre acompañan a los cambios químicos.</p>	<p>Exposición problemática.</p> <p>Organizador previo expositivo.</p> <p>Experiencias de cátedra.</p> <p>Ilustración funcional.</p> <p>Preguntas guía.</p>	<p>Libro.</p> <p>Cuaderno.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Elaboración esquema preguntas guía.</p> <p>Lamina.</p>	<p>Participación en clase.</p> <p>Trabajo en equipo individual.</p> <p>Trabajo en libro.</p> <p>Solución preguntas insertadas.</p> <p>Elaboración mapa cognitivo tipo caja.</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>Resolución de examen.</p> <p>Tarea.</p> <p>Solución preguntas guía.</p> <p>Elaboración esquema preguntas guía.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

Fig. 25 Formato con la descripción del Tema 1.1 de la Unidad I: La energía, La materia y Los cambios.

2.3.4 Dosificación de las clases del Tema I, de la unidad I

UNIDAD	SEMANA	FECHA	No. DE CLASE	TITULO
L A  E N E R G I A  L A  M A T E R I A  Y  L O S  C A M B I O S	0	16/08/05	1	Encuadre del curso Presentación, Programa y material de trabajo.
		18/08/05	2	Reglamento interno y evaluación.
		19/08/05	3	Conocimiento del laboratorio y su reglamento.
		19/08/05	4	Práctica # 1: Uso del mechero de Bunsen.
	1	23/08/05	5	Noción de energía.
		25/08/05	6	Energía potencial y cinética.
		26/08/05	7	Transferencia y Transformación de la energía.
		26/08/05	8	Práctica # 2:
	2	30/08/05	9	Trabajo, calor y temperatura.
		06/09/05	10	Ley de conservación de la energía.
		08/09/05	11	Estados de agregación de la materia.
		09/09/05	12	Clasificación de la materia.

Fig. 26 Formato con dosificación de la unidad I.

2.4 Planeación de las sesiones de intervención.

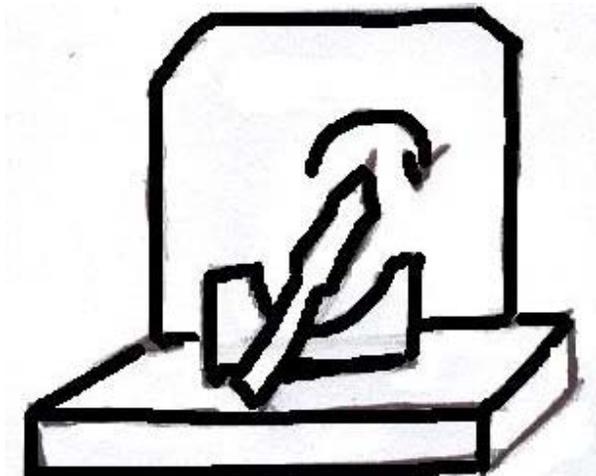
**PLAN DIARIO DE CLASES**

Asignatura: Nivel: Grado: Grupo: Fecha(s):	
Química III Preparatoria 2° 6510 23/08/05	
Clase No. 5	Tema: Energía, motor de la humanidad
Nivel de Asimilación: Conocimiento	
1) a) Objetivo de aprendizaje:	2) Conceptualizar la noción de energía a través de una discusión grupal de preconcepciones acerca de la energía para manejarla durante el curso.
4) b) Objetivo Actitudinal:	Desarrollar la capacidad creadora del alumno a través de preconcepciones conocidos.
Título de la clase: Noción de energía.	
5) Método: Explicativo - ilustrativo	Estrategias: Organizador Previo expositivo, preguntas insertadas, cartel, conceptual.
6) Reactivación de los Conocimientos Previos	7) Situación Problemática
8) Recursos: Libro, cuaderno, las usadas, pritt., tijeras	8) Aplicación de los Conocimientos
9) ¿es la energía?	10) 1. ¿ Si energía es la capacidad de producir un trabajo, el cerebro humano produce y/o consume energía? 2. ¿Qué tipo de energía produce el cerebro? 3. ¿Qué tipo de energía necesita el cerebro para funcionar?
Tipos de energía. eléctrica calorífica solar eólica geotérmica nuclear química etc.	13) Que tipo de energía se necesita que funcionen o trabajen: (trabajo en equipo). a) TV. b) patines c) fabrica d) casa e) servivo f) un átomo? Investigar que tipo de energía se necesita para producir. g) agua → hidrógeno + oxígeno h) aceite + sosa → jabón + glicerina
Construcción de Significados	Organización del Conocimiento
11) En base a lo visto en clase de este concepto de: 1) energía 2) energía química 3) energía solar Explique con sus propias palabras " la importancia de la energía en la sociedad y en la química"	12) Elabore (individual) un mapa de la energía y sus generalidades.
	14) Elaborar un cartel (equipo) hable acerca de la energía. -Construcción (individual) del mapa mental. -Contestar preguntas insertadas.
	Tarea
	15) Mediante una estrategia de aprendizaje (mapa conceptual) resume todo acerca de la energía de la pag. 22 a 26 del libro de Química de Garritz. ¿Un átomo que tipos de energía tiene y por que?

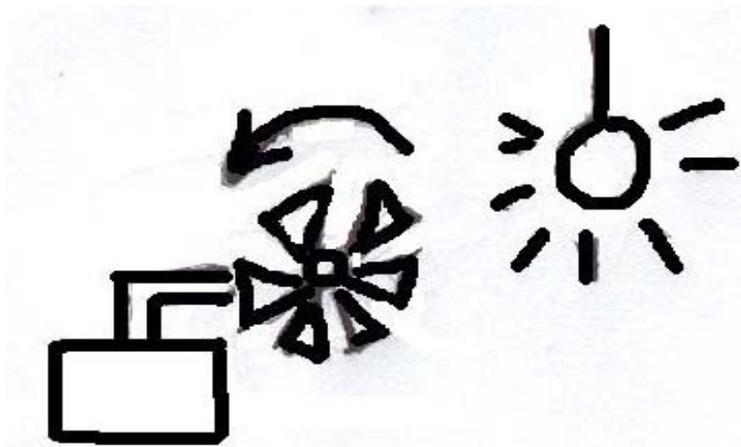
EJEMPLO DE MOTIVACIÓN PRÁCTICA O EXTRAQUÍMICA PARA LA CLASE 5:  
NOCIÓN DE ENERGÍA.

Presentación real de:

- 1) Magnetón: Aparato sencillo, hecho a base de imanes que al suspenderlo sobre una superficie, se mantiene fijo y se puede hacer girar.



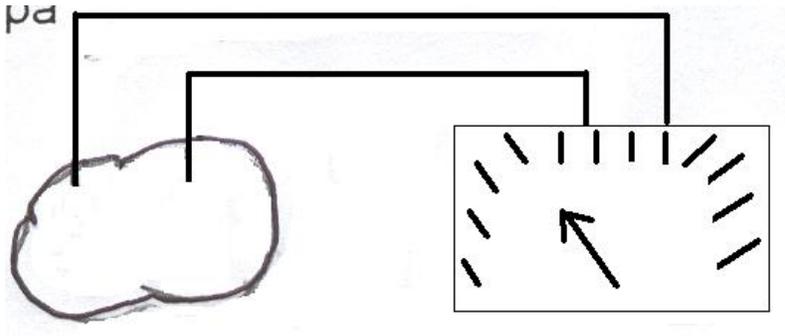
- 2) Aparatos sencillos que funcionan con energía luminosa.



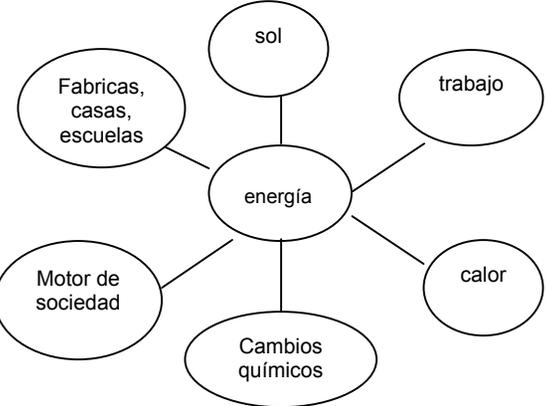
3) Control automático de TV, modular, carro, etc..



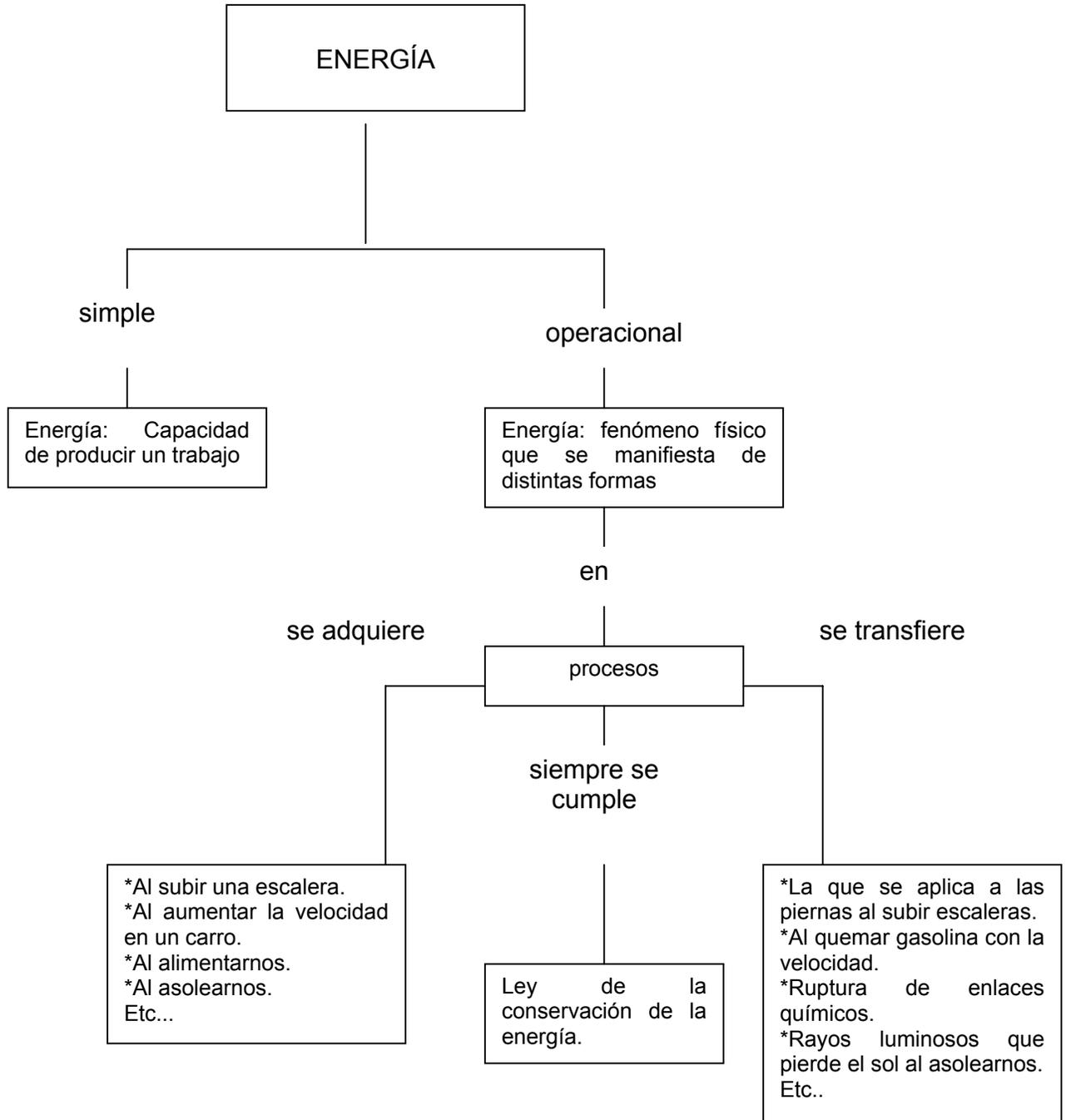
4) Experimento de la papa



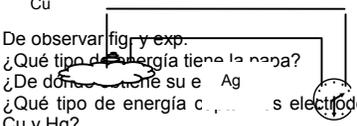
## DESARROLLO CLASE 5

<p>9 Reactivación de los Conocimientos Previos.</p>	<p>10 Situación problemática.</p>	<p>13 Aplicación de los conocimientos.</p>
<p>Energía.- Capacidad de producir un trabajo.</p>	<p>a) Consume y produce energía. b) Energía mental, física, mecánica, etc. c) Energía química (glucosa)</p>	<p>a) eléctrica b) mecánica c) eléctrica, mecánica d) eléctrica, mecánica, calorífica. e) química, mecánica, solar. f) cinética y potencial. g) eléctrica h) calor</p>
<p>11 Construcción de Significados.</p>	<p>12 Organización del Conocimiento.</p>	<p>14 Evaluación del proceso.</p>
<p>Resumen <b>Energía.- Es la capacidad que tienen los cuerpos o sustancias de producir trabajo.</b> Energía química.- Es un tipo de energía que se encuentra almacenada en la materia (sustancias, alimentos, objetos, etc.) Energía solar.- Tipo de energía que se obtiene del sol. Resp. La energía es el motor de la humanidad y siempre está presente en cualquier cambio químico.</p>	 <pre> graph TD     energia((energía)) --- sol((sol))     energia --- trabajo((trabajo))     energia --- calor((calor))     energia --- cambios((Cambios químicos))     energia --- motor((Motor de sociedad))     energia --- fabricas((Fabricas, casas, escuelas))   </pre>	<p>Cartel 40% Mapa mental 20% Preguntas insertadas 40%</p> <p>15 Tarea</p> <p>-Mapa conceptual ( ver siguiente pag. – tesis) -De investigación.</p> <p>Energía potencial.- Distancia del e<sup>-</sup> al núcleo. Energía cinética.- Mov. Atómico .</p>

# SOLUCIÓN TAREA 1: Clase 5 “Noción de energía”



## PLAN DIARIO DE CLASE

Asignatura: Química III	Nivel: Preparatoria	Grado: 2°	Grupo: 6510	Fecha(s): 25/08/05
Clase No. 6	Tema: Energía, motor de la humanidad			Nivel de Asimilación: Aplicación
1	2	3		
<p>4) Objetivo de Aprendizaje: Analizar la energía cinética y potencial como parte de todo objeto macroscópico o microscópico, mediante una ilustración construccional y experimento sencillo con preguntas insertadas acerca de la energía en átomos y moléculas para ubicarlas como tipos de energía química que se encuentra almacenada en los alimentos, sustancias y materia en general.</p> <p>b) Objetivo Actitudinal: Promover el análisis crítico y respeto a las ideas de sus compañeros.</p>				
Título de la clase: Energía cinética y potencial.				
5	6	7	8	
Método: Exposición problémica.	Estrategias: Preguntas Insertadas, organizador previo, ilustración construccional, del átomo e	Situación Problemática	Recursos: Libro, lámina, material	
Reactivación de los Conocimientos Previos	Situación Problemática		Aplicación de los Conocimientos	
9	10	13		
Concepto de: 1) Energía cinética 2) Energía potencial 3) Energía eólica 4) Energía térmica 5) Calor 6) Trabajo 7) Energía química	<p>En el siguiente esquema</p>  <p>De observar fig. y exp.</p> <p>¿Qué tipo de energía tiene la papa?</p> <p>¿De dónde proviene su energía? Ag</p> <p>¿Qué tipo de energía c... los electrodos de Cu y Hg?</p> <p>¿Qué tipo de energía pasa por los alambres?</p> <p>¿De dónde obtiene la energía el reloj digital para trabajar (mover sus manecillas)?</p> <p>¿Qué tipo de energía tienen las manecillas?</p> <p>¿Qué es la energía potencial?</p> <p>¿De dónde proviene la energía potencial almacenada en la papa?</p> <p>¿Qué es energía cinética?</p> <p>¿De dónde proviene la energía cinética de las moléculas de la papa?</p> <p>¿De dónde proviene la energía cinética de las manecillas de reloj?</p> <p>¿Los átomos y las moléculas poseen energía?</p>	<p>Enumere los tipos de energía que existen en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1 litro de agua</li> <li>2) una piedra</li> <li>3) una manzana</li> <li>4) un ser vivo</li> </ol> <p>De 5 fuentes de obtención de energía eléctrica.</p>		
11	12	14		
Construcción de Significados	Organización del Conocimiento	Control del Proceso		
Enumere con sus propias palabras los siguientes conceptos: Energía cinética. Energía potencial. Energía cinética y potencial en átomos. Energía química	Resume su información vista en el cuadro en un mapa cognitivo tipo caja.	<p>Solución preguntas planteadas. 50%</p> <p>-Elaboración de mapa cognitivo tipo caja 50%</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Tarea</div> <p>Resumen con ilustraciones de cómo la energía se conserva pag. 23,24</p> <p>-Investigar que tipo de energía se transfiere al aire al dejar caer una canica.</p> <p>-Resolver serie 1 de ejercicios y problemas.</p>		
		15		

## EJEMPLO DE MOTIVACIÓN INTRAQUÍMICA PARA LA CLASE 6: ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL.

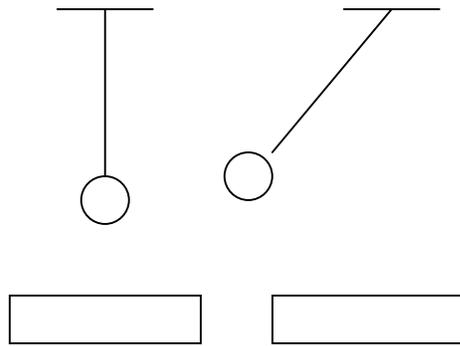
Si la energía cinética es la energía de movimiento de los cuerpos y la energía potencial es la energía de reposo o debido a la posición en el campo gravitacional en la tierra.

¿Un átomo tiene energía cinética y potencial? Explique como o por qué mediante una ilustración y sus formas de pensar.

### SOLUCIÓN CLASE 6

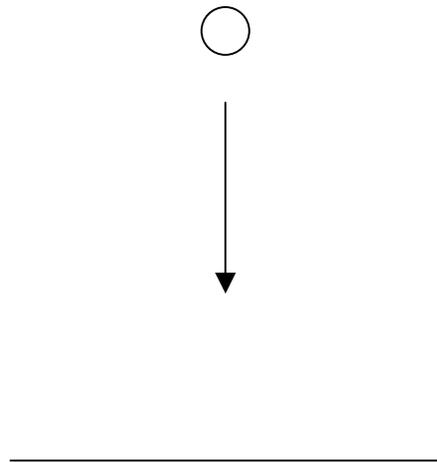
<p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">Reactivación de los Conocimientos Previos.</p>	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">Situación problemática.</p>	<p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">Aplicación de los conocimientos.</p>
<p>Energía</p> <p>Cinética.- Movimiento Potencial.- Reposo Eólico.- Viento Térmica.- Movimiento Molecular Calor.- Sensación de frío o caliente Trabajo.- Producto de fuerza por distancia.</p> <p>Química: Tipo de energía potencial que tiene la materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía química, cinética, potencial, etc.</li> <li>- Del sol.</li> <li>- Energía cinética, química, etc.</li> <li>- Energía eléctrica.</li> <li>- De la papa (ruptura de enlaces).</li> <li>- Cinética.</li> <li>- Energía en reposo.</li> <li>- De la distancia de los <math>e^-</math> al núcleo.</li> <li>- Energía debido al movimiento de las moléculas.</li> <li>- Del movimiento interno de los átomos.</li> <li>- De la energía eléctrica</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cinética y potencial: De sus moléculas.</li> <li>2) Cinética y potencial: De sus moléculas.</li> <li>3) Cinética y potencial: Del sol y sus moléculas.</li> <li>4) Cinética y potencial: Del sol, alimentos</li> </ol> <p>Fuentes de obtención de energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Pila                      * Caída de agua                      * Turbina</li> <li>* Sol                                      * Destrucción de núcleos atómicos</li> </ul>
<p style="text-align: center;">11</p> <p style="text-align: center;">Construcción de Significados.</p>	<p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">Organización del Conocimiento.</p>	<p style="text-align: center;">14</p> <p style="text-align: center;">Evaluación del proceso.</p>
<p>Energía cinética.- Energía debido al movimiento de las moléculas de un cuerpo debido a su interacción entre partículas.</p> <p>Energía potencial.- Energía de reposo que depende de la distancia que existe entre los objetos y un sistema de referencia.</p> <p>Energía cinética y potencial en átomos:</p> <p>Ec.- Movimiento de <math>e^-</math> s en el átomo.</p> <p>Ep.- Distancia de <math>e^-</math> s al núcleo</p> <p>Energía química.- Energía almacenada que poseen las sustancias, los alimentos y la materia en general.</p>	<div style="text-align: center;"> <p>TIPOS DE ENERGÍA QUÍMICA</p> <pre> graph TD     A[TIPOS DE ENERGÍA QUÍMICA] --&gt; B[CINÉTICA]     A --&gt; C[POTENCIAL]     B --&gt; D["• Se encuentra en toda la materia. • Es debida al movimiento electrónico y/o molecular. • Produce o se transforma en otras energías."]     C --&gt; E["• Se encuentra en toda la materia. • Es debido al reposo aparente de las moléculas. • Tienen un sistema de referencia. • Produce otras energías."]           </pre> </div>	<p>Sol. preguntas: 40% (40 firmas) Elaboración mapa: 60% (60 firmas)</p> <hr/> <p style="text-align: center;">15</p> <p style="text-align: center;">Tarea</p> <p>Ver sig. Página SOLUCIÓN Pag. 26 y 24 de Garritz</p>

SOLUCIÓN TAREA; CLASE 6: ENERGIA CINÉTICA Y POTENCIAL

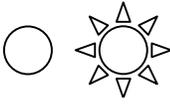


a) Energía cinética y potencial en un péndulo.

b) Energía transferida al aire, al dejar caer una cáncica: Energía sonora, calorífica, etc.



## PLAN DIARIO DE CLASE

Asignatura:	Nivel:	Grado:	Grupo:	Fecha(s):
Química III	Preparatoria	2°	6510	26/08/05
Clase No. 7	Tema: Energía, motor de la humanidad			Nivel de Asimilación: Aplicación
1	2	3		
<p>a) Objetivo de Aprendizaje: Explicar la transferencia de energía entre dos cuerpos por contacto u ondas magnéticas a partir de experimentos sencillos para que el alumno observe la transferencia de energía.</p> <p>b) Objetivo Actitudinal: Inducir al alumno a tomar conciencia del trabajo en equipo.</p>				
Título de la clase: Transferencia de energía entre dos cuerpos.				
5	6	7		8
Método: heurístico	Estrategias: Organizador previo o ilustración funcional, experiencia de cátedra.		Recursos: Libro de química	
Reactivación de los Conocimientos Previos	Situación Problemática		Aplicación de los Conocimientos	
9	10	13		
Organizador previo comparativo.  - Energía cinética. - Energía potencial. -Energía eólica. -Energía térmica. -Calor -Trabajo.	<p>En la siguiente ilustración: Caída de un objeto.</p>  <p>1) ¿Qué tipos de energía tiene el objeto? 2) ¿Qué tipo de energía se transfiere al aire? 3) ¿En qué tipo de energía se transforma al chocar con el piso?</p>		<p>¿Qué tipos de energía se transfieren a nivel atómico y molecular en su medio y los tipos de energía que se transforman a nivel macromolecular en:</p> <p>1) En una reacción química exotérmica. ¿Qué papel juegan la luz y el calor en la reacción. 2) El movimiento de los electrones en el átomo. 3) En el movimiento de los planetas alrededor del sol.</p>	
Construcción de Significados	Organización del Conocimiento		Control del Proceso	
11	12	14		
<p>Ante un mapa cognitivo de aspectos comunes explica las diferencias y semejanzas de energía entre el movimiento de los e<sup>-</sup> en el átomo y el movimiento de los planetas alrededor del sol.</p> <div style="text-align: center;">  <p>átomo      sol</p> </div> <p>Pag. 104 Julio</p>	<p>Elaborar un cuadro sinóptica de la transferencia de energía y por ondas electromagnéticas.</p>		<p>-Con preguntas insertadas. -Elaboración de mapa y cuadro sinóptico.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Tarea</div> <p>-Resumen de formas de energía pag. 22 Garriz. -Explicar la conversión de masa- energía pag. 348 Garriz. -¿El calor es una forma de energía o es trabajo? explique. -Resolver serie 2 de problemas.</p>	
15				

## MOTIVACIÓN CLASE 7

¿Qué tipos de energía, se transfieren al aire al dejar caer un objeto?



## DESARROLLO CLASE 7

<p>9 Reactivación de los Conocimientos Previos.</p>	<p>10 Situación problemática.</p>	<p>13 Aplicación de los conocimientos.</p>
<p>Tipos de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cinética</li> <li>Potencial</li> <li>Eólica</li> <li>Química</li> <li>Flujo</li> <li>Nuclear</li> <li>Eléctrica</li> <li>Etc.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Energía química, energía potencial (reposo), energía cinética (movimiento), energía de flujo (dirección), etc.</li> <li>2) Calor, sonido, etc.</li> <li>3) Calor (desplaza moléculas de aire y choque con piso) etc.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio estructura interna de los átomos.</li> <li>• Energía potencial química.</li> <li>• Al inicio.</li> </ul>
<p>11 Construcción de Significados.</p>	<p>12 Organización del Conocimiento.</p>	<p>14 Evaluación del proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calorífica.</li> <li>➤ Fuente externa.</li> <li>➤ Se absorbe al formar nuevos enlaces.</li> <li>➤ Al final.</li> <li>➤ Ejemplos.</li> </ul>	<p>Energía Transferida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>exotérmica             <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacto { Calor Térmica Química potencial</li> <li>Ondas { Calor Térmica flujo</li> </ul> </li> <li>endotérmica             <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacto { Calor Térmica Química potencial</li> <li>Ondas { Calor Térmica flujo</li> </ul> </li> </ul>	<p>Preguntas insertadas – 40% (40 firmas)          Mapa – 30% (30 firmas)          Cuadro – 30% (30 firmas)</p> <hr/> <p>15 Tarea</p> <p>Ver siguiente hoja</p>

SOLUCIÓN TAREA: CLASE 7 TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ENTRE DOS CUERPOS.

Ejemplo de mapa cognitivo de comparaciones: de formas de adquirir energía ( pag. 22 Garritz)

Adquisición de energía		Perdida de energía
Al subir una escalera, aumenta nuestra energía potencial.		Energía que se aplico a las piernas para subir las escaleras y proviene de los alimentos.
Al aumentar la velocidad de un automóvil.	VIDA COTIDIANA	La gasolina que el coche consumió al aumentar la velocidad.
Al comer nuestro organismo metaboliza los azúcares y almacena su energía en los músculos.		Energía que se encontraba en los enlaces químicos del azúcar.
Al asolearnos, absorbemos luz solar.		La que abandonó el sol en forma de rayos luminosos.

Ejemplo de resumen “Conversión de masa energía” (pag.348 Garritz)

La energía que se desprende al romper núcleos atómicos es enorme, un ejemplo catastrófico, es la explosión atómica que se llevo a cabo en Hiroshima en 1945.

En 1905 Albert Einstein por medio de su ecuación  $E = mc^2$  , nos da en forma teórica que la fuente de energía nuclear es la transformación de masa en energía.

Tanto el calor como el trabajo son distintas formas de energía que se encuentran presentes en cualquier proceso termodinámico.



## MOTIVACIÓN CLASE 8

¿Qué diferencia existe entre los siguientes tipos de energía?

- a) Energía térmica
- b) Calor
- c) Temperatura

**DESARROLLO CLASE 8**

<p>9 Reactivación de los Conocimientos Previos.</p>	<p>10 Situación problemática.</p>	<p>13 Aplicación de los conocimientos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⚙ Moléculas de agua (materia) en gran movimiento etc.</li> <li>⚙ Tipo de energía que se transfiere entre dos cuerpos de diferente temperatura.</li> <li>⚙ Energía que produce la materia en constante movimiento. <math>E_c = \frac{1}{2}mv^2</math></li> <li>⚙ Es una medida de la energía térmica promedio.</li> <li>⚙ Energía asociada con el movimiento aleatorio de los átomos y las moléculas.</li> <li>⚙ Dispositivo que aprovecha el calor de la tierra para transformarlo en otras energías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⚙ Por que tiene mayor masa.</li> <li>⚙ La tina de agua caliente ya que tiene mayor energía térmica.</li> <li>⚙ La tina de agua caliente por tener mayor masa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⚙ Energía geotérmica.</li> <li>⚙ Debido al gran número de choques a nivel molecular y su gran velocidad.</li> <li>⚙ Mediante su temperatura.</li> </ul>
<p>11 Construcción de Significados.</p>	<p>12 Organización del Conocimiento.</p>	<p>14 Evaluación del proceso.</p>
<p><math>E = (1kg) \left( 2.99 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)^2 = 2.99 \times 10^8 j</math></p> <p>Con la invención de dispositivos que transforman el calor en trabajo dio comienzo a la industrialización de la economía mundial.</p>	<pre> graph TD     Sol((sol)) --&gt; Tierra[Calor de la tierra]     Tierra --&gt; Geotermia[geotermia]     Geotermia --&gt; Energia[energía eléctrica]     Geotermia --&gt; Agricultura[agricultura]     Geotermia --&gt; Produccion[Producción creciente de energía]     Geotermia --&gt; Contaminacion[Mínima contaminación]     </pre>	<p>Preguntas insertadas 40 firmas          Construcción significados 30 firmas          Elaboración red 30 firmas</p> <p>15 Tarea</p> <p>Ver siguiente hoja</p>

## SOLUCIÓN TAREA CLASE 8: TRABAJO, CALOR, ENERGÍA.

### 3.2.2 Exploración (presión de vapor)

- ⚙ Experimento platos con agua y alcohol; al sol.
- ⚙ Se evapora más rápido el alcohol; por sus moléculas, son mas volatiles y tienen mayor energía cinética.
- ⚙ Plato con éter o gasolina o aceite; se evapora todavía mas rápido que el alcohol.
- ⚙ No, pero ahora puedo comprender que al salir mojado de la alberca las moléculas del aire absorbe rápidamente el calor de nuestro cuerpo debido a las moléculas de agua que traemos en nuestro cuerpo.
- ⚙ Al frotarnos con alcohol; las moléculas del alcohol son muy volátiles y veloces por su gran energía cinética y al frotar absorben el calor de nuestro cuerpo.

2.2.3 Ver resumen Teoría Cinético Molecular del libro de Química de Garritz pag. 218

Maquinas de vapor: Dispositivos que transforman el calor en trabajo por ejemplo El tren.

## PLAN DIARIO DE CLASE

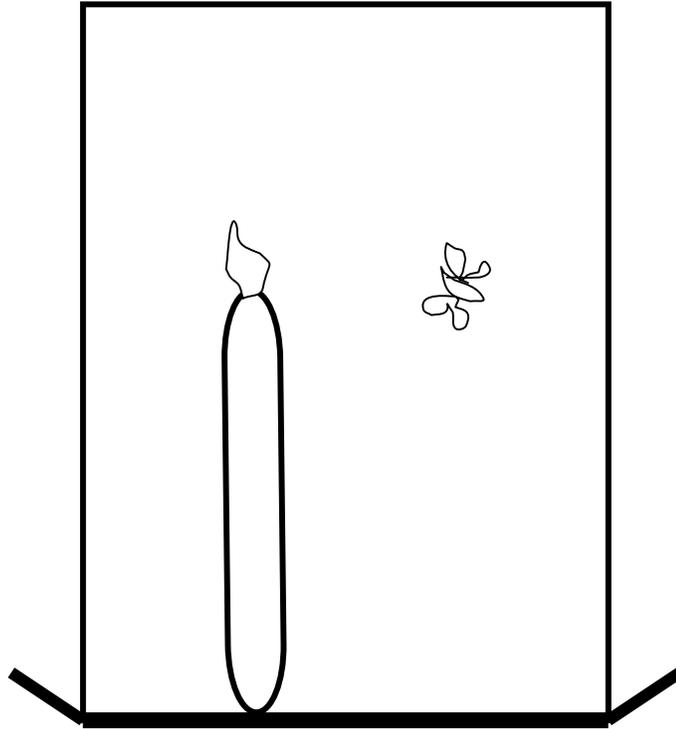
DATOS DE IDENTIFICACIÓN		
Asignatura: Química III	Nivel: Preparatoria	Grado: 2° Grupo: 6510 Fecha(s): 16/01/06
Clase No. 46	Tema: Aire, intangible pero vital	Nivel de Asimilación: Aplicación
<p>1) a) Objetivo de Aprendizaje: Destacar la importancia del análisis matemático en las reacciones químicas mediante sus razones estequiométricas en una situación real para determinar los límites proporcionales de la producción de sustancias que no afecten la calidad del aire.</p> <p>2) b) Objetivo Actitudinal: Promover el análisis matemático en una reacción y la responsabilidad en el uso del automóvil.</p> <p>3) Título de la clase: El aire que inhalamos y el que exhalamos.</p>		
5) Método: Exposición problemática	Estrategias: Solución de problemas, lluvia de ideas.	Recursos: Hoja impresa.
6) Reactivación de los Conocimientos Previos	7) Situación Problemática	8) Aplicación de los Conocimientos
<p>9) ¿Es la contaminación atmosférica?</p> <p>¿Cuáles son los principales contaminantes del aire?</p> <p>¿Cuáles son los efectos contaminantes por CO y CO<sub>2</sub>?</p> <p>¿Qué es una razón estequiométrica?</p> <p>¿Qué nos indica una mol?</p>	<p>10) ¿Cientos de coches coincidieron por salir de un estacionamiento subterráneo en la ciudad de México, la emisión de contaminantes y la lentitud del cobro empezaron a provocar una intoxicación masiva. Todo se resolvió a tiempo cuando el cobrador, al ocurrir los primeros desmayos dejó salir a los autos sin pagar.</p> <p>a) Me podrían explicar en forma explícita y con sus propias palabras a que creen ustedes que se debió la intoxicación.</p> <p>b) Unas personas comentaron al respecto; algunas de ellas coincidieron que fue la formación de CO y otras de CO<sub>2</sub> debido a las reacciones químicas que se llevan en la combustión de gasolina (octanos) rebasaron sus límites de razón estequiométrica.</p> <p>¿Ustedes que piensan?</p> <p>¿De qué razones estequiométricas hablan?</p>	<p>13) ¿Cuáles son las reacciones balanceadas:</p> $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$ $2C_8H_{18} + 17O_2 \rightarrow 16CO + 18H_2O$ <p>a) Determina las razones: <u>moles de gasolina</u> moles de O<sub>2</sub> <u>moles de gasolina</u> moles de O<sub>2</sub></p> <p>b) En base a la siguiente gráfica. Pag 300 Chamizo, Diga cuantas moles de O<sub>2</sub> es lo más recomendable por mol de gasolina que entren al pistón para evitar la formación de CO<sub>2</sub> y poca de CO.</p>
Construcción de Significados	Organización del Conocimiento	Control del Proceso
<p>11) Resume las siguientes preguntas:</p> <p>1) ¿Qué medidas anticontaminantes se han tomado para evitar la contaminación por autos en la ciudad de México?</p> <p>2) En base a la razón estequiométrica de la producción de CO y CO<sub>2</sub> por la combustión de gasolina ¿Cree usted que la afinación del motor en forma frecuente sea la mejor medida para disminuir la contaminación por autos, si o no y por qué?</p> <p>3) En base a las razones estequiométricas de las reacciones ¿Qué otras medidas recomendaría para disminuir la contaminación por autos?</p>	<p>12) Tráen en equipo un mapa mental acerca de la contaminación de CO y CO<sub>2</sub> por autos.</p>	<p>14) Puntos insertados 40 firmas. Solución problemas 30 firmas. Elaboración mapa 30 firmas.</p> <p style="text-align: center;">Tarea</p> <p>15) Ver problema 17 de la página 310 del libro Chamizo.</p>

## **MOTIVACIÓN INTRAQUÍMICA PARA LA CLASE 46: “ EL AIRE QUE INHALAMOS Y EL QUE EXHALAMOS”**

Hacer una ilustración, donde se tenga una vela encendida dentro de un vaso invertido con una mosca dentro y preguntar a los alumnos:

- ¿Qué le sucede a la mosca?
- ¿Qué tiempo de vida le darían a la mosca?
- ¿Qué es lo que mato a la mosca?
- ¿Qué sustancias químicas desprende la vela?
- ¿Qué reacciones químicas se llevaron a cabo?
- ¿Cuándo se apago la vela y por qué?

## DISEÑO EXPERIMENTAL



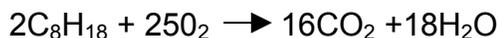
### DESARROLLO DE LA CLASE 46: El aire que inhalamos y el que exhalamos.

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">9</div> <p>Reactivación de los Conocimientos Previos.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">10</div> <p>Situación problemática.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">13</div> <p>Aplicación de los conocimientos.</p>
<p>Contaminación atmosférica.- Contaminación del aire con sustancias u organismos o energía nocivos a la salud y la naturaleza. Principales contaminantes químicos del aire: CO y CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PST, Pb Efectos contaminantes de CO y CO<sub>2</sub>. <b>CO</b>: Afecta sistema nervioso, corazón pulmones, dolor de cabeza y hasta la muerte. <b>CO<sub>2</sub></b>: Efecto invernadero, destrucción de capa de ozono. <b>Razón estequiometrica</b>: Cociente entre dos cantidades. <b>Mol</b>: Peso molecular de una sustancia expresado en gramos.</p>	<p>a) Lluvia de ideas: inversión térmica, autos sin afinar, la gran cantidad de carros, espacio pequeño, espacio subterráneo, etc. b) De las reacciones de formación de CO y CO<sub>2</sub> a partir de gasolina; sabemos que la combustión de gasolina en presencia de poco oxígeno favorece la formación del peligroso CO.</p>	<p>A) <math>28/2 = 12.5 \text{ moles de } O_2 / \text{mol deg asolina}</math> <math>17/2 = 8.5 \text{ moles de } O_2 / \text{mol deg asolina}</math> b) <math>15 \frac{\text{moles de } O_2}{\text{mol deg asolina}}</math></p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">11</div> <p>Construcción de Significados.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">12</div> <p>Organización del Conocimiento.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">14</div> <p>Evaluación del proceso.</p>
<p>1) Autos (más de 10 años circulando) no circulan 1 día: ☞ Verificación 2 veces al año. ☞ Medidas especiales en casos de contingencia ambiental etc. 2) Si ya que la afinación incluye: ☞ La limpieza de las partes por la que fluye el aire hacia el interior del motor y la calibración de sus válvulas de acceso. 3) Usar gasolinas más ligeras. ☞ Usar otras mezclas de combustibles como Brasil ( agua-alcohol) ☞ Buscar otras formas de inyección de gasolina además del full inyección. ☞ Usar menos el auto etc.</p>		<p>Total de firmas 100</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">15</div> <p>Tarea</p> <p>Ver solución siguiente pagina.</p>

SOLUCIÓN TAREA CLASE 46: EL AIRE QUE INHALAMOS Y EXHALAMOS.

PROBLEMA 18 ( pagina 310 Química – Garritz y Chamizo)

Cuando se quema la gasolina se producen tanto CO como CO<sub>2</sub> como se ve en las siguientes reacciones:



Un cierto auto mal afinado, que quema 100 ml de gasolina al recorrer cada kilómetro, produce en ese trayecto 5g de CO.

a) ¿Qué fracción de la gasolina se quemó en forma de monóxido?

DATOS DE PROBLEMA

RAZONAMIENTO

$$V_{C_8H_{18}} = 100 \text{ ml}$$

1° Calculamos la masa de la gasolina en 100ml

$$m_{CO} = 5 \text{ g}$$

$$m_{C_8H_{18}} = (D_{C_8H_{18}}) (V_{C_8H_{18}})$$

$$\% CO = ?$$

$$m_{C_8H_{18}} = (0.85 \text{ g/ml}) (100 \text{ ml}) = 85 \text{ g}$$

DATOS QUE SE CONOCEN:

2° Calculamos el % de CO

$$D_{C_8H_{18}} = 0.85 \text{ g/ml}$$

$$\% CO = \left[ \frac{5 \text{ g CO}}{85 \text{ g } C_8H_{18}} \right] [100] = 5.88\%$$

b) ¿Cuántos litros de CO<sub>2</sub> (CNPT) libera el auto por cada kilómetro recorrido?

$$V_{CO_2} = 100 l_{C_8H_{18}} \left[ \frac{16 l CO_2}{2 l C_8H_{18}} \right] = 800 l \text{ de } CO_2 \text{ a CNPT}$$

## 2.5 EL LABORATORIO DE QUÍMICA DESDE UN PUNTO DE VISTA CONSTRUCTIVISTA.

De acuerdo al punto 8 de nuestro plan diario de clase podemos decir que los laboratorios escolares quedan clasificados dentro de los medios de enseñanza como materiales para la enseñanza programada. ( ver pag. 80 )

Como sabemos la química es una ciencia experimental y como tal podemos decir que el laboratorio es el lugar que cumple ciertos requisitos para llevar a cabo experimentos científicos que permitirán al alumno redescubrir leyes y principios en el área de química utilizando el método científico del conocimiento.<sup>27</sup>

Para desarrollar aprendizaje significativo (aprender a aprender) en el laboratorio usamos la “ Técnica Heurística UVE para la comprensión y la producción del conocimiento”

¿Por qué una técnica heurística?

Una técnica heurística es algo que se utiliza como ayuda para resolver un problema o para entender un procedimiento. La técnica heurística UVE fue desarrollada en principio para ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de ciencias. La UVE fue el resultado de veinte años de búsqueda por parte de Gowin de un método para ayudar a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este conocimiento. La UVE se deriva del método de las cinco preguntas, un esquema desarrollado por Gowin para desempaquetar el conocimiento en un área determinada. Desde 1977, año en que se presentó por primera vez a estudiantes universitarios y profesores, la UVE ha sido siempre considerada útil; hemos descubierto, además, que es relevante en la práctica totalidad de las disciplinas universitarias. En 1978, se presentó esta técnica heurística por primera vez a los estudiantes de enseñanza secundaria para ayudarles a que aprendiesen a aprender ciencia; desde entonces se ha utilizado como ayuda del aprendizaje en muchas áreas de estudio, tanto en la enseñanza media como en la Universidad.

---

<sup>27</sup>Chemical education material study. Laboratory Manual, Reverté 1996, San Francisco, E.U.

## ➤ TÉCNICA UVE

Es una estrategia que sirve para adquirir conocimiento sobre el propio conocimiento, y sobre como éste se construye y utiliza.

Está formada por los siguientes elementos:

- Ⓜ **Parte central:** Título o tema (Tema general apegado al programa)
- Ⓜ **Punto de enfoque:** Fenómeno, hecho o acontecimiento de interés en el aprendizaje.
- Ⓜ **Propósito:** Objetivo de la práctica que contenga tres momentos: ¿Qué voy hacer? (verbo-operación mental), ¿cómo lo voy hacer? (mediante, a través de, por medio de, etc), y ¿para qué lo voy hacer?
- Ⓜ **Preguntas centrales:** Son preguntas exploratorias que concuerdan con el propósito y el punto de enfoque para delimitar el tema de investigación.
- Ⓜ **Teoría:** Es el marco que explica el porqué de un comportamiento del fenómeno de estudio. Referente al propósito y punto de enfoque. Se puede desarrollar en forma de estrategia.
- Ⓜ **Conceptos:** Son palabras clave o ideas principales que no se comprenden, pero que son necesarias para la interpretación de la práctica (vocabulario mínimo cinco).
- Ⓜ **Hipótesis:** Suposición que resulta de la observación de un hecho o fenómeno a estudiar. Debe estar relacionada con las preguntas centrales.
- Ⓜ **Material:** Lista de utensilios requeridos para la práctica, especificando el tipo y calidad a usar.
- Ⓜ **Procedimiento:** Es la secuencia de pasos listados para la realización del experimento, siempre está enfocado a la investigación que nos lleve a responder las preguntas.
- Ⓜ **Registro de resultados:** Pueden ser datos cuantitativos y/o cualitativos, son resultados expresados empleando una estrategia como cuadro organizativo, cuadro comparativo, etc. Puede incluir por escrito las observaciones más importantes que el alumno realizó durante el procedimiento como, por ejemplo, fallas, errores o correcciones.

- ④ **Transformación del conocimiento:** Consiste en organizar lógicamente los requisitos a través de esquemas gráficos que permitan proporcionar información (análisis de los resultados para su mejor interpretación a través de gráficas).
- ④ **Afirmación del conocimiento:** Son las respuestas a las preguntas centrales apoyadas en los registros y transformaciones del conocimiento.
- ④ **Conclusiones:** Son los resultados o juicios de valor que se logran con la relación propósito, hipótesis y transformación del conocimiento.

Ejemplo 1 :

Propósitos: Elaborar una mezcla homogénea, por medio de la preparación de un gel, con fin de observar cada una de sus características

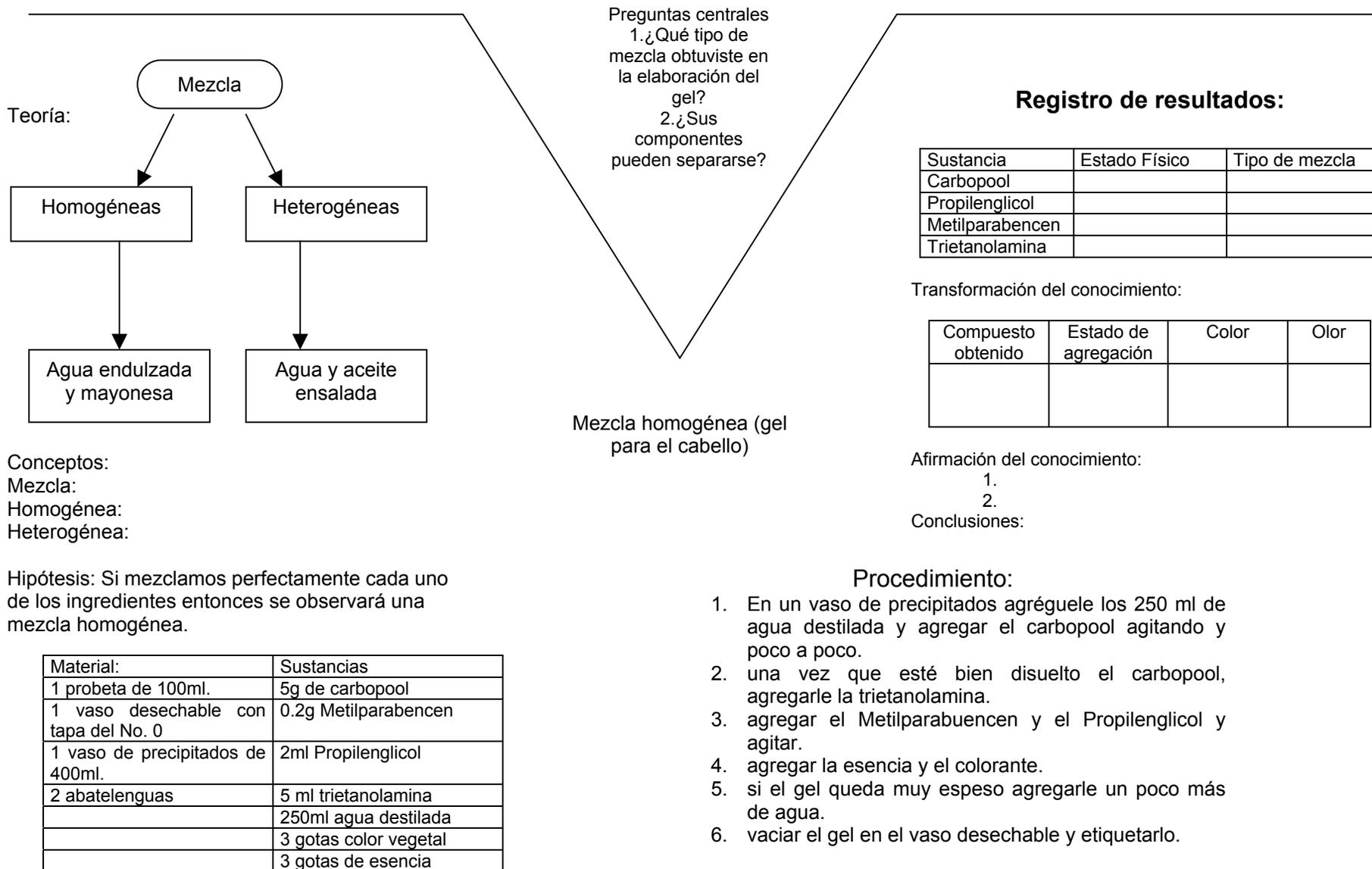


Fig. 16 Ejemplo de Técnica UVE para mezcla homogénea

## Ejemplo 2 :

Propósitos: Identificar el valor Nutricional de los alimentos, mediante el uso de reactivos específicos, para detectar la presencia de proteínas, carbohidratos y lípidos.

Teoría: Investiga las características más importantes acerca del valor biológico de los alimentos en cuanto a proteínas, carbohidratos y lípidos.

Conceptos:

Valor Biológico: Es un valor exclusivamente de la vida.

Valor nutrimental: Es el factor de índole alimenticia.

Hipótesis: Si los alimentos proveen de diferentes elementos en cuanto proteínas, carbohidratos y lípidos, entonces al hacerlos relacionar con algunos reactivos que los marquen podremos saber cuál es su aporte en lo biológico.

Material:

4 alimentos (carne, fruta, cacahuete y alimento industrial).

1 pedazo de papel de estraza.

1 mortero con pistilo

4 tubos de ensayo

1 gradilla

Solución de Fehling A y B

Solución de Biuret en frasco gotero.

1 Mechero.

Preguntas centrales

1. ¿Cuál de los alimentos tuvo más de un nutrimento?
2. ¿Cuál alimento aportó menos nutrimentos?

Identificación de alimentos

### Registro de resultados:

Alimento	Papel	Antes del reactivo	Después del reactivo
Carne			
Fruta			
Cacahuete			
Alimento industrial			

Transformación del conocimiento:

Alimento	Lípidos	Carbohidratos	Proteínas
Carne			
Fruta			
Cacahuete			
Alimento industrial			

Afirmación del conocimiento:

1. Contesta tus preguntas centrales.
2. Analiza los resultados obtenidos.

Conclusiones: Con base en tus análisis realiza tres

Procedimiento:

1. Macera finalmente los alimentos con 5ml de agua cada uno por separado.
2. Marca los tubos del 1 al 4 y las porciones de papel también.
3. Anota en el cuadro de registro el color del alimento previo a la reacción.
4. Coloca un poco de cada alimento en un tubo de ensayo y adiciona 10 gotas de reactivo Biuret, agita y observa el cambio de coloración.
5. En otro tubo de ensayo coloca un poco de la muestra, agrega solución de Fehling A y B agita ligeramente y sométela a calentamiento, observa la variación de coloración.

Fig. 17 Ejemplo de Técnica UVE para Valor nutricional.

## 2.6 EVALUACIÓN CONSTRUCTIVISTA<sup>29</sup>

Cuando hablamos de evaluación inmediatamente lo asociamos a la tarea de realizar mediciones sobre la importancia de las características de un objeto, hecho o situación particular. Toda evaluación incluye actividades de estimación cualitativa o cuantitativa que son imprescindibles pero al mismo tiempo, involucra otros factores que van más allá y que en cierto modo la definen.

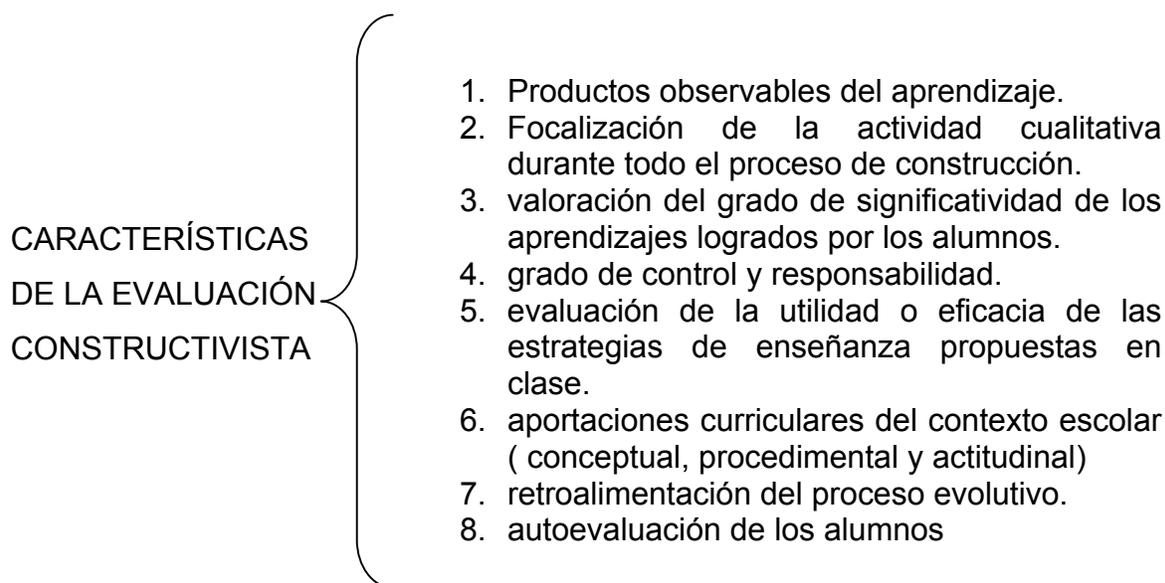


Fig. 29 Mapa de cajas: Instrumentos y procedimientos de evaluación

<sup>29</sup> Díaz Barraga A.F. y Hernández Rojas, G., Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, McGrawHill, México 1998, pág. 180



## 2.7 CONCLUSIONES

- El plan diario de clase permite organizar y transmitir de manera significativa el proceso enseñanza – aprendizaje.
- La metodología propuesta abarca todos los parámetros para llevar a cabo la propuesta del aprendizaje significativo basado en las teorías o paradigmas constructivistas.
- En relación con el aprendizaje hemos comprobado con base en nuestra experiencia docente que los alumnos retienen mejor la información utilizando estrategias de aprendizaje así como con la ayuda de las situaciones problémicas, han adquirido un análisis crítico y responsable ya que les permite pensar antes de hablar o actuar en determinadas situaciones.
- El manejo de clase con objetivos bien determinados, nos permite, no desviar el contenido y aprovechar mejor el tiempo de clase.
- El manejo de estrategias de enseñanza – aprendizaje nos ha permitido mantener la atención de los alumnos en clase.
- En el caso del trabajo en grupo colaborativo a permitido una mejor convivencia e integración del grupo y entre ellos mismos se explican y aportan conocimientos (zona de desarrollo próximo) significativos.

## **LIMITACIONES.**

- Estamos conscientes de que el rendimiento académico en Química, de cualquier estudiante, es influido no solamente por la aplicación de un proceso metodológico de enseñanza – aprendizaje, si no también por otros múltiples factores.
- Muchas veces los maestros nos limitamos y limitamos al alumno en su proceso enseñanza – aprendizaje al no dejarlos aportar sus nuevos conocimientos ( empíricos ) que se encuentran a lo largo de su vida y en clase.
- Ver la química como una receta de cocina no permite al alumno tomar una conciencia crítica y analítica si no ser simples repetidores de conocimientos.

## **RECOMENDACIONES.**

- Extender la validación de la Propuesta Metodológica en la práctica a otros grados y niveles educativos.
- Divulgar la investigación de manera que puedan conocerla no solo los profesores de Química de la ENP si no a otros maestros interesados en planear sus clases de manera significativa.
- Realizar más investigaciones acerca de la aplicación del aprendizaje significativo en el proceso de construcción de los aprendizajes de química.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Aguirregabiria J.M.,(1998), Taller de Sabios, México, D.F., Alambra.
- 2) Ausubel D., (2002) Adquisición y retención del conocimiento, Una perspectiva cognitiva, Barcelona, Piados.
- 3) Ausubel D.,Novak J. Y Hanessian h.,(1983) Psicología Educativa, México, Trillas.
- 4) Barr G.,(1971), Experiencias Científicas, Buenos Aires, Kapeluz.
- 5) Cabezas C.G, Viciado D.C. y otros (1988) Texto de pedagogía, La Habana Cuba, Pueblo y educación.
- 6) CANPE (1988) “Enfoque estructura y metodología del programa de Química III” 5° año, ENP-UNAM.
- 7) Carretero Mario (1993), Constructivismo y educación, Zaragoza, Edelvives.
- 8) Ceretti H.M y Zalts A.,(2000) Experimentos en contexto, B. Aires, Pearson.
- 9) CISE-UNAM (1995), Curso Básico “Ejercicio docente en el aula para el desarrollo de competencias”, México D.F. SEP.
- 10) Colegio de Química ENP-UNAM, (1998) Programa de Química III.
- 11) Coll César y Cotzens C. (1994), Psicología de la Enseñanza, Barcelona , Horsori.
- 12) Diaz Barriga F. “El aprendizaje significativo desde una perspectiva constructivista”, Revista EDUCAR no. Oct-nov-dic pp23-35
- 13) Frida Díaz B.A y Hernández R.G., (1998), Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, México, McGrawHill.
- 14) Ford A.L.,(1991) Magia Química, México, Diana.
- 15) Garritz A.y Chamizo J.A.,(1994), Química, E.U. Addison-Wesley.
- 16) Giupspe Nereci, (1997), Hacia una didáctica general dinámica, Barcelona, Imideo.
- 17) Grup Marti Franques, (1998), ¿Eso es química?, México, Alhambra.

- 18) Kelter, Paul (1992), "Razones por las que la enseñanza de las ciencias deben cambiar", Revista educación, México, Abril.
- 19) Klinger C.y Vadillo G.,(1997), Psicología Cognitiva, México, McGrawHill.
- 20) Lewis M. Y Waller G. (1995) "Química Razonada", México, D.F. Trillas.
- 21) Martínez M.,(1994), Conferencia la enseñanza problémica y el desarrollo de la creatividad, La Habana.
- 22) Marzano R.,(1998), Dimensiones de aprendizaje, México, Iteso.
- 23) Novak J.,(1998) Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramienta facilitadora para empresas y escuelas, España-Madrid, Alianza.
- 24) Nuffield Foundition, (1971) Química curso modelo, Barcelona, Reverté.
- 25) Ontoria A.,(1997) Mapas conceptuales, Una técnica para aprender, España-Madrid, Narcea.
- 26) Perelman Y. (1975) Física recreativa I y II MIR, Moscú.
- 27) Piaget J.y colaboradores (1968) Los estadios en la psicología del niño. Cuba, La Habana., Instituto del libro.
- 28) Pimienta P.J.,(2005) "Estrategias de enseñanza", México, D.F. Prentice Hall.
- 29) Propuesta metodológica para la enseñanza de la educación media y media superior (2004), México, C.C.U.J.S.
- 30) Uson R.,(1966), Química una ciencia experimental- manual de prácticas, México, Reverté.
- 31) Tarasor L. Tarasuva A. (1988) "Preguntas y problemas de física" Mir-Moscú.
- 32) Van Clear J.,(1997) Química- 101 Experimentos divertidos, México, Limusa.
- 33) Walker J. (1979) "La feria ambulante de la física" México, D.F., Limusa wiley.
- 34) Wiliam S.S.y William D.G.,(1989) Química, México, PrenticeHall.
- 35) Zumdahl S.S.,(1992), Fundamentos de Química, México, McGrawHill.

- 36) [http:// www.monografias.com/ trabajos24 /experimentos de química docente](http://www.monografias.com/trabajos24/experimentos_de_quimica_docente), Las tareas experimentales en la enseñanza de la química. Enfoque constructivista en química general.
- 37) [http://www.bib.uab.es/enseñanzadelasciencias/02124521y16n<sup>2</sup>p305pdf](http://www.bib.uab.es/enseñanzadelasciencias/02124521y16n2p305pdf) , Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones.