

117



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL
DESARROLLO DE UNA UNIDAD
DIDÁCTICA EN EL CURSO DE QUÍMICA III
EN EL NIVEL DE MEDIO SUPERIOR DE
ENSEÑANZA**

**TRABAJO ESCRITO VIA EDUCACIÓN
CONTINUA**

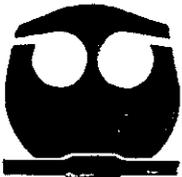
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA FARMACEÚTICA BIÓLOGA

P R E S E N T A:

LAURA ELENA TÉLLEZ ARÉVALO

1955.82



MÉXICO, D.F.

2000



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.

Jurado asignado:

Presidente prof. Gisela Hernández Millán

Vocal prof. Pilar Montagut Bosque

Secretario prof. Elizabeth Nieto Calleja

1er. Suplente prof. Glinda Irazoque Palazuelos

2º. Suplente prof. Plinio Jesús Sosa Fernández

Sitio donde se desarrollo el tema: Instituto Universitario de México



Asesor : Gisela Hernández Millán



Sustentante: Laura Elena Téllez Arévalo



**EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUÍMICA**

Agradecimientos

A mis padres

María Trinidad Arévalo Santamaría
Jesús Téllez Torres

Por darme la oportunidad de culminar unas de mis
Grandes metas y por el apoyo que siempre me brindaron.
Para ellos mi eterno amor y agradecimiento.

A mis hermanos

Irma, Jesús, Victor, David y Gaby

Por el apoyo que me brindaron en todo momento.

A mi hija

Laura Vivian

Con todo mi amor
En especial a ti por ser la motivación y razón de mi vida

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1.1 FUNCIÓN DE LA EDUCACIÓN	2
1.2 LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Propuesta metodológica	10
2.1.2 Importancia de la evaluación	17
2.1.3 Unidad Didáctica	19
2.1.4 Fundamento para el diseño de unidades didácticas	21
2.1.5 Modelo para la planificación	22
2.1.6 Tareas para la planificación	26

CAPÍTULO III

3.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: LA ENERGÍA, LA MATERIA Y LOS CAMBIOS.

3.1.1 Programa de la unidad	29
3.1.2 Objetivos de la unidad	30
3.1.3 Finalidad de la asignatura en el plan de estudios	31
3.1.4 Exposición de motivos y propósitos generales de la unidad	31
3.1.5 Mapa conceptual de la unidad	32
3.1.6 Ideas previas de los alumnos	34
3.1.7 Metodología	41
3.1.8 Guía para realizar trabajo de investigación de problemas	42
3.1.9 Resumen	46
3.1.10 Actividades experimentales	64

CONCLUSIONES	82
--------------	----

BIBLIOGRAFÍA	85
--------------	----

CAPÍTULO I

1.1 LA FUNCIÓN DE LA EDUCACIÓN

Una de las funciones de la educación es formar personas conscientes y creativas capaces de contribuir a la solución de los problemas que aquejan a la sociedad.

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

1.2 LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO

La educación media superior tiene su origen en la creación de la Escuela Preparatoria en 1867, como uno de los instrumentos del gobierno para consolidar el laicismo en el sistema educativo nacional. Gabino Barreda establece las pautas para moldear la educación mexicana, la cual, además de laica, debía ser positivista, en el sentido de enseñar sólo lo científicamente comprobable. (4)

Introduce las matemáticas como asignatura obligatoria desde el primer año pues lo considera como el método deductivo general de mayor valor y, posteriormente, las aplica a las ciencias físicas. Además, introduce la química como asignatura "en donde

el método experimental adquiere su más completo desarrollo y en donde, por lo mismo, la inducción es el procedimiento lógico predominante “. (3)

En 1910, la Escuela Preparatoria pasa a formar parte de la Universidad Nacional de México, con la característica de ser “una escuela en la que se realiza una preparación especial y propia del método que ha de servir para la investigación científica”. (27)

La Revolución, 1910-1920, responsabiliza a la Secretaría de Educación Pública de la educación, en particular de la secundaria, de la técnica y de la rural (24) con la intención de “desviar a muchos jóvenes de las carreras liberales estimulándolos a ingresar a instituciones técnicas” (18). En 1929 el gobierno descentraliza a la Universidad y le concede una autonomía restringida que hizo plena hasta 1933.

En 1937 se crea el Instituto Politécnico Nacional (IPN), y se prioriza la técnica en la política educativa. Fundamentos, contenidos y métodos de enseñanza fueron relegados a segundo término. Se inicia la carrera entre el incremento demográfico y el aumento cuantitativo de la educación. En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en 1956, se implanta el bachillerato único que se modifica en 1964, con el plan de 3 años y que incluye materias de tronco común con objeto de “alcanzar mayor eficiencia y madurez biopsicosocial del educando “. (11)

En 1971, se realiza la Reforma Universitaria, se crea el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y en la Declaración de Villahermosa, se establecen los objetivos

de la enseñanza media superior: el bachillerato debe ser propedéutico y terminal en un ciclo de tres años.

En 1973 se crea el Colegio de Bachilleres (CB) como parte de un sistema educativo paralelo, cuya estructura evitará al máximo los problemas, tales como son los procesos de enseñanza y aprendizaje (mediante la actualización de curso y diplomados para el docente) que las autoridades, profesores y alumnos presentan (fobia de los estudiantes a la química, altos índices de reprobación y deserción, método y técnicas de enseñanza), en los centros de enseñanza superior. (20), (21).

Esta institución ofrece a los estudiantes una preparación propedéutica universitaria, con el objeto de que puedan incorporarse a cualquiera de las carreras que se imparten en la educación superior.

El Colegio de Bachilleres es una de las instituciones más importantes en el país en relación al ciclo de bachillerato, ya que ocupa el tercer lugar nacional en cuanto a la matrícula que se atiende en este nivel, y su modelo educativo se ha implementado ya en 24 de las 31 entidades federativas, aparte del Distrito Federal.

En 1980 la oferta de educación media en el país es cubierta por Escuelas Preparatorias Federales, Escuelas Federales por Cooperación, Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centros de Estudios de Ciencias y Tecnologías del Mar, Centros de Estudios Tecnológicos y Agropecuarios, Escuelas Vocacionales Técnicas, Institutos Tecnológicos Regionales, Bachillerato de Ciencia y Tecnología, Colegio de Bachilleres, Escuelas Particulares, Escuela Nacional Preparatoria y Colegio de Ciencias y Humanidades (25).

La finalidad o propósito de la actualización del plan de estudios es fortalecer el bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria como modelo significativo del bachillerato nacional, en virtud de sus propósitos de formación integral del educando, a través del fortalecimiento del perfil del egresado, de acuerdo con los requerimientos que demandan los estudios superiores en general y los de cada área de formación académica en particular, en términos de valores y actitudes que suponen una formación social y humanística básicas (científica, lingüística, histórica, política y artística).

La educación, la sociedad y, como parte de ella, los estudiantes, son un producto de su tiempo. Al abrirse las fronteras de la comunicación, la visión cultural y educativa se ha ido transformando significativamente. La sociedad está informada y con una comunicación globalizada. Existe una amplia utilización de novedosos medios de comunicación como los satélites, el fax, las redes y lo más novedoso actualmente, el Internet, que hace a nuestra sociedad ser partícipe, en conjunto, del movimiento mundial.

Estos cambios han impactado la política educativa nacional y se ha planteado un proceso de modernización educativa que propone la evaluación y reestructuración tanto de los planes y programas de estudio, como de la metodología de enseñanza con el objetivo de proporcionar una formación humanística, científica y tecnológica necesaria para integrar al estudiante a una sociedad en desarrollo, reforzar su identidad con los valores nacionales y la comprensión de los problemas del país.

El fundamento del bachillerato consiste en proporcionar al estudiante los elementos efectivos, cognoscitivos y metodológicos que le ayuden, tanto a definir o consolidar las modalidades de su participación en la vida adulta, como a introducirse en el estudio de las problemáticas abordadas por las diferentes disciplinas científicas y tecnológicas, a partir de las cuales identificará su realidad económica, política y social.

El objetivo esencial del bachillerato es ofrecer al estudiante una formación básica integral que propicie el desarrollo de habilidades y actitudes –como una síntesis entre el hacer y el pensar – para tener acceso a conocimientos más complejos; la asimilación de los conocimientos básicos de las ciencias, las humanidades y las tecnologías, así como el desarrollo de métodos a efecto de que los aplique en la interpretación de la cultura de su trabajo y como base para continuar su formación, ya sea encaminada a la educación superior o dentro del desempeño laboral.

La formación básica integral es, entonces, aquélla que propicia en el estudiante la asimilación y operación de la teoría, la práctica, el espíritu de investigación, la creatividad y el razonamiento; lo que le permitirá sintetizar los conocimientos alcanzados para entender su medio natural y social, consolidar su personalidad y convertirse en una persona crítica y constructiva de la sociedad en la que se desenvuelve.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática educativa en el área de ciencias, se presenta a nivel mundial –tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo- en cualquier tipo de instituciones –públicas y privadas con diferentes modelos educativos- en los estudios preuniversitarios.

Esta problemática se ve reflejada en el bajo rendimiento escolar que se tiene en las asignaturas del área de ciencias - en particular matemáticas, física y química -. No cabe duda que los aspectos sociales, psicológicos, pedagógicos, etc., se interrelacionan para producir una compleja red que hace muy difícil el estudio del problema. (Bello y Guevara, 1990).

Los grandes movimientos de renovación de la enseñanza de las ciencias a todos los niveles, que arrancan en los países industrializados en la década de los sesentas, se hicieron sentir de manera peculiar en nuestro país en el ciclo de educación media y media superior, secundaria y bachillerato, donde se copiaron estos programas sin tener la infraestructura humana y material para implantarlos correctamente (10).

Esto trajo como consecuencia que los programas de estudio del bachillerato se saturaran con gran cantidad de "principios químicos", con un enfoque esencialmente teórico, que muchas veces están por encima de la capacidad de la abstracción de los estudiantes, son totalmente ajenos al mundo que los rodea, resulta muy difícil cubrirlos en los tiempos previstos para ello y han vuelto difícil la interacción teoría-práctica.

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

El papel del profesor en este contexto es el de diseñador de situaciones problemáticas y promotor del aprendizaje, lo cual debe hacerse de tal manera que motive al alumno y no lo bloquee o desilusione en sus estudios, creando un ambiente donde se posibilite el diálogo académico, cuyo matiz será la duda como punto de partida para el ejercicio del razonamiento del estudiante y la construcción de alternativas de solución.

Los programas de química están integrados por una serie de contenidos que parece que no tienen nada que ver con el mundo en que vivimos, ¡cuando todo lo que podemos ver, sentir y tocar es materia-energía ni más ni menos que lo que estudia esta maravillosa ciencia!

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.1 PROPUESTA METODOLÓGICA

Cabe señalar que el método de enseñanza no constituye una ruta que se deba seguir linealmente, en la cual todos los problemas encuentren solución sobre la base de fórmulas infalibles. En realidad se plantea como un conjunto de principios orientadores de la actividad del profesor y del análisis de la experiencia de la enseñanza.

La estructuración del método de enseñanza real se produce sólo en la práctica del profesor, en la cual confluye el conocimiento de los principios, la habilidad para recabar y procesar información acerca de las condiciones reales del grupo de estudiantes, la habilidad para tomar decisiones pertinentes para resolver situaciones de aprendizaje, la calidad de la actuación personal del profesor frente al grupo y, de manera determinante, el dominio por parte del profesor de los contenidos del programa.

PROPUESTA

A continuación se presenta una propuesta que pretende de alguna forma dar la pauta de cómo iniciar una unidad y ayudar los docentes a construir sus propias metodologías:

1. El profesor elabora un diagrama de organización de contenidos sobre el tema que se va a abordar, para establecer las relaciones que existen entre ellos y determinar los conocimientos previos que se requieren.

2. Se realiza una evaluación diagnóstica a través de la aplicación de una prueba objetiva o de un interrogatorio grupal en forma de lluvia de ideas.
3. A través de un diálogo con los estudiantes, el profesor lo inducirá a plantear una serie de preguntas sobre aspectos que a ellos les sean de interés, relacionados con el tema que se va a estudiar.
4. Para poder responder adecuadamente a las preguntas planteadas, será necesario realizar actividades experimentales y de cátedra, las cuales estarán en función de la naturaleza de los contenidos. Es decir, en algunos casos se partirá de experimentos para iniciar el desarrollo del tema, y en otros la experimentación se llevará a cabo después de la introducción teórica. Para terminar se procederá a la aplicación y consolidación de conocimientos, con la resolución de ejercicios y problemas, y con la programación de actividades apoyo como: lectura de bibliografía actualizada – libros, revistas de divulgación científica -; proyección de películas y videos, conferencias, visitas a instituciones, laboratorios o fábricas.
5. Se propone que las actividades experimentales se realicen en tres modalidades:
 - Demostrativas (experiencias de cátedra), realizadas por el profesor en el salón de clase.
 - Experimentos caseros, que el alumno puede realizar en el hogar.
 - Prácticas de laboratorio, que se llevan a cabo en las instalaciones de la escuela.
6. Se realiza la evaluación sumativa, para lo cual se aplica un examen, procurando que este contenga diferentes tipos de modalidades, como son: relación de

columnas, complementación, repuesta breve, opción múltiple, ensayo, resolución de problemas y preguntas referentes a las actividades experimentales.

Con el objeto de que la evaluación sea lo más objetiva posible, se propone considerar un porcentaje de afectación sobre la calificación del alumno- por ejemplo un 20%- por las actividades y trabajos realizados durante el proceso de construcción de conocimientos.

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

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

El problema de los métodos en educación ha constituido, en los últimos años, un tema de discusión para gran parte de los profesores, sobre todo, por los múltiples factores que intervienen como son los contenidos de los programas educativos y el corto tiempo para impartirlos.

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

El correcto ejercicio de la función docente no es fácil; no basta con saber bien el área del conocimiento para comunicarla a otros, ya que no solo se trata de enseñar sino de propiciar aprendizajes profundos y duraderos, para lo cual es necesario saber qué es el proceso enseñanza-aprendizaje y cómo se logra optimizarlo (Sánchez Blanco y Valcárcel Pérez, 1993).

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

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

Para la planificación e implementación del curso se considera necesario:

- a) La constante reflexión del profesor sobre su práctica docente
- b) El acercamiento y discusión con otros profesores
- c) La revisión de los avances programáticos

- d) Prestar atención a las características y necesidades propias de cada grupo escolar
- e) Escuchar y tomar en cuenta la opinión de los estudiantes y,
- f) Estar al tanto de los avances teóricos en todos los aspectos del proceso educativo.

Para lograr todo lo anterior dentro del aula, el docente debe coordinar el trabajo colectivo para aprovechar tanto la energía como la dinámica propia de cada grupo y seguir el avance de las unidades temáticas para corregir su orientación.

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

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

Asimismo, el llevar a cabo sistemáticamente ejercicios de escritura al elaborar diseños experimentales, informes, resúmenes, realizar sus propios mapas conceptuales, notas y cuadros clasificadores; al revisar, corregir y perfeccionar los escritos; así como el

exponer lo investigado ante el grupo, y discutir en mesas o en pequeños equipos, corrige también las deficiencias de lenguaje.

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

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

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

Esta clase de ejercicios ha recibido notable atención por haber demostrado que es un método educativo eficiente. Ausubel (2) ve en la solución de problemas una forma de aprendizaje al confrontar entre una situación problemática y la de solución. Sin

embargo, se considera que invariablemente en el aula deben elegirse problemas muy cercanos a la vida cotidiana del alumno.

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

- a) Ir de lo sencillo a lo complejo
- b) Partir de la observación.
- c) Incluir la experimentación
- d) Propiciar la reflexión crítica, dando tiempo suficiente para que puedan darse aprendizajes significativos y estructurados, no arbitrarios, superficiales y memorísticos.
- e) Trabajar con técnicas grupales que propicien la participación, integración y solidaridad.
- f) Conocer las dificultades y las ideas previas de los estudiantes al desarrollar un tema o una unidad. Y
- g) Motivar a los alumnos para que construyan instrumental útil de laboratorio.

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

La Química es también una ciencia con un lenguaje propio. Por tanto, poco podremos hacer para difundirla, si no procuramos que los alumnos se familiaricen con su lenguaje técnico, pero no solamente a través de la memoria, sino haciendo énfasis en el

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

2.1.2 IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN

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

Al momento de evaluar es importante considerar los contenidos del programa, la metodología del profesor y el avance de los procesos de desarrollo de los estudiantes en todos los aspectos, para evitar que se genere simplemente una medición de conocimientos para la acreditación de la materia.

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

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

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

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

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

2.1.3 UNIDAD DIDÁCTICA

Se plantea en este trabajo, la elaboración de una unidad didáctica (UD) que contempla los aspectos mencionados.

Es importante definir qué es una unidad didáctica y qué importancia tiene para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje, ya que es el fundamento de la propuesta metodológica.

Una unidad didáctica es una estrategia metodológica que toma en cuenta las diversas concepciones de los estudiantes y de esta manera el profesor puede llevar a cabo el desarrollo de la unidad que se pretende enseñar. Para ello el docente elige la metodología que más le convenga, como por ejemplo la exhibición de audiovisuales, la presentación de experimentos de cátedra, lecturas motivadoras, la elaboración de los mapas conceptuales, etc., lo cual es muy útil para que el alumno refuerce los conceptos aprendidos en la clase y resulte de mayor interés para el alumno el conocimiento de la química.

Al desarrollar una unidad didáctica se pretende que se abra un espacio de comunicación que permita a los profesores hacer una reflexión de la actividad educativa y favorecer el enriquecimiento de los alumnos a través de un proceso grupal al compartir conocimientos y experiencias.

De acuerdo a esta concepción educativa, considero que, en lo que a metodología se refiere, para poder llevar a cabo el desarrollo de una unidad didáctica, sólo es posible proponer lineamientos generales como los expuestos. Es responsabilidad del profesor hacia su grupo, organizar las actividades concretas que propicien el desarrollo de la

capacidades, actitudes y habilidades que conlleven a una formación crítica e integral del alumno.

Comentarios

La metodología propuesta permite:

1. Ayudar a los estudiantes a plantearse preguntas y a involucrarse en su resolución, para la retroalimentación de sus conocimientos.
2. Que los alumnos no se vean obligados a tomar notas en forma apresurada como sucede en el método tradicional de enseñanza, y que aprendan a utilizar los mapas conceptuales como una herramienta que presenta la literatura científica.
3. Fomentar en los alumnos las habilidades básicas para el trabajo experimental
4. Promover las actividades grupales.
5. Que el profesor, al planear su trabajo, se centre con respecto a los contenidos y profundidad del tema.
6. Averiguar las ideas previas de los alumnos.
7. Considerar las exigencias cognoscitivas de los contenidos.

Si el profesor cree conveniente que se realicen prácticas adicionales a las propuestas en el programa, puede llevarlas a cabo si en el laboratorio se cuenta con el material y reactivos requeridos y si el tiempo se lo permite.

Sería conveniente, para optimizar los logros del proceso enseñanza-aprendizaje y unificar los criterios de los profesores en cuanto a la profundidad y amplitud de los contenidos, que se fueran elaborando y recopilando los materiales didácticos que se

utilicen, como: cuestionarios, problemarios, resúmenes, videos, experimentos de cátedra, experimentos demostrativos y caseros.

Por último, se considera de vital importancia, dedicar esfuerzos en la formación docente, en particular sobre la parte experimental de la enseñanza de la Química.

2.1.4 FUNDAMENTO PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

La unidad didáctica (UD) permite al profesor plantearse y reflexionar sobre los siguientes aspectos:

1. ¿Qué clase de formación pretendo propiciar en los alumnos?
2. ¿Qué espero que aprendan los alumnos durante el curso?
3. ¿Cómo debo relacionar los contenidos con otras asignaturas y con la vida diaria?
4. ¿Qué les interesaría aprender a los estudiantes? , y
5. ¿Cómo puedo ayudarlos a que lo asimilen bien?
6. ¿Cómo despertar el interés y estimular el deseo por aprender?

La motivación es uno de los factores clave para llevar a cabo la enseñanza, por lo que el docente debe tener cuidado al evadir este punto, ya que la motivación influye en el aprendizaje de los alumnos.

Por lo tanto el profesor deberá diseñar estrategias que faciliten la obtención de esa información.

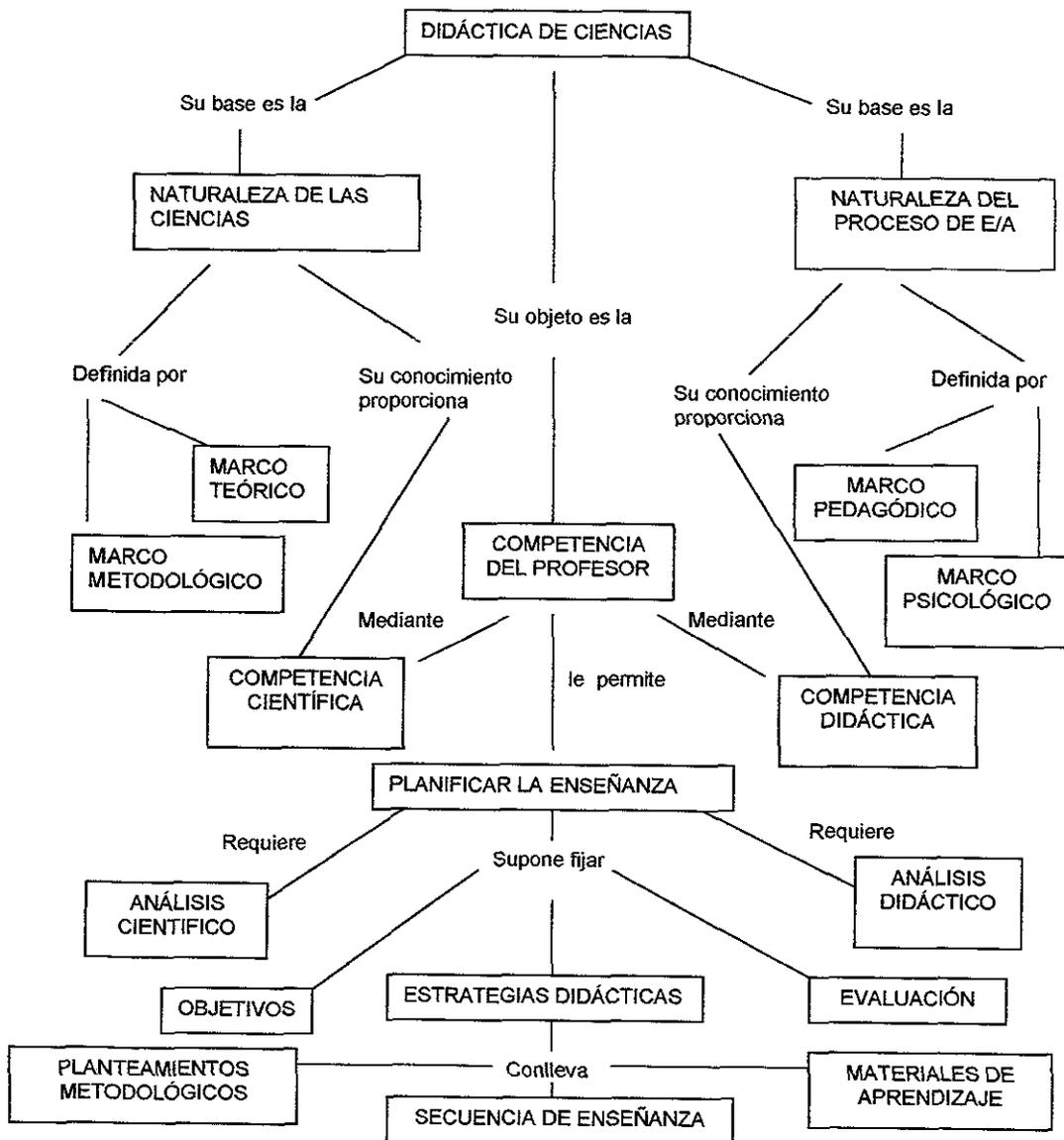
2.1.5 MODELO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

La planificación de una lección está condicionada por una serie de factores (tipo de contenidos, número de alumnos por aula, experiencias previas del profesor y los alumnos ...). Sin embargo, es posible establecer una relación de ellos con tres referencias que consciente o inconscientemente tiene cualquier profesor de ciencias: su formación científica, su formación didáctica y su modelo educativo.

La Didáctica de las Ciencias Experimentales se nutre por las ideas ejes que definen la Naturaleza de las Ciencias y la Naturaleza del proceso de Enseñanza/ Aprendizaje (E/A) (Linn1987, Hewson y Hewson 1988, Aliberas et al. 1989). Son, por lo tanto, estas ideas las referencias obligadas y que han inspirado el modelo que se presenta (7).

En el mapa “**Didáctica de Ciencias**” (Fig 1) (Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M.V 1993) se muestra la relación entre el tipo de competencias que requiere un profesor de ciencias y las acciones que ha de emprender para planificar su enseñanza. Las acciones que se recogen (análisis científico, análisis didáctico, objetivos, estrategias didácticas y evaluación) son las cinco tareas incluidas en el siguiente modelo que se describe de manera resumida en el cuadro “**Modelo para el Diseño de Unidades Didácticas**” (Fig. 2), (Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M.V. 1993). El propósito de este modelo es: proporcionar las referencias teóricas que puedan fundamentar la toma de decisiones del profesor en la planificación y facilitar un procedimiento para abordar cada una de estas tareas.

FIG. 1¹
 MAPA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS



¹ Briggs, H. y Holding, B. "Aspects of secondary students understanding of elementary ideas in chemistry" Full Report" (Center for Studies in Science and Mathematics Education The University Leeds) USA, 1986

FIG. 2²

MODELO PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

OBJETIVOS

PROCEDIMIENTOS

I. ANÁLISIS CIENTIFICO

- a) La reflexión y actualización científica del profesor
- b) La estructuración de los contenidos

- 1) Selección de contenidos
- 2) Definir el esquema conceptual
- 3) Delimitar procedimientos
- 4) Definir actitudes científicas

II ANÁLISIS DIDÁCTICO

- a) La delimitación de los condicionamientos del profesor de E/A: adecuación al alumno

- 1) Averiguar las ideas previas de los alumnos.
- 2) Considerar las exigencias cognoscitivas de los contenidos.
- 3) Delimitar implicaciones para la enseñanza

III. SELECCIÓN DE OBJETIVOS

- a) La reflexión sobre los potenciales de aprendizaje de los alumnos.
- b) El establecimiento de referencias para el proceso de evaluación.

- 1) Considerar conjuntamente al AC y el AD.
- 2) Delimitar prioridades y jerarquizarlas.

IV. SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- a) La valoración de la unidad didáctica.
- b) La valoración del proceso de enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos.

- 1) Considerar los planteamientos metodológicos para la enseñanza.
- 2) Diseñar la secuencia global de enseñanza.
- 3) Seleccionar actividades de enseñanza.
- 4) Elaborar materiales de aprendizaje.

V. SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- a) La determinación de las estrategias a seguir para el desarrollo del sistema.
- b) La definición de tareas a realizar por el profesor.

- 1) Delimitar el contenido de la evaluación
- 2) Determinar actividades y momentos del desarrollo del tema.
- 3) Diseñar instrumentos para la recogida de información.

E/A: Enseñanza/ Aprendizaje

AC : Análisis Científico

AD : Análisis Didáctico

² Briggs, H y Holding, B. "Aspects of secondary students understanding of elementary ideas in chemistry: Full Report". (Center for Studies in Science and Mathematics Education The University Leeds) USA, 1986

De acuerdo al modelo que se presenta en la figura (2) se propone como proceso analítico en primer lugar el análisis científico, por diversas consideraciones centradas en tres puntos:

- a) La formación inicial del profesor de Ciencias de la enseñanza secundaria ó bachillerato obligatorio está claramente orientada a la adquisición de conocimientos científicos y, por tanto, es su referencia más inmediata.
- b) El docente es el mediador del conocimiento entre la Ciencia y el alumno. Los conceptos, procedimientos y actitudes contenidos en el desarrollo de la UD serán las referencias comunes a los sujetos que intervienen en el proceso de comunicación inherente a la acción educativa. Dado que las estructuras sustanciales de las disciplinas son un elemento fundamental para la educación (Coll y Solé 1987), la decisión sobre qué conocimiento compartir es prioritario.
- c) Los problemas relativos al aprendizaje escolar están condicionados en gran medida por la especificidad del conocimiento de enseñanza (Coll 1988) Pero, además, si compartimos aquellas teorías que sustentan que el aprendizaje conlleva un cambio conceptual (Posner et al. 1982, Osborne y Wittrock 1985, Pozo 1990), parece lógico que conozcamos y reflexionemos sobre el significado y las relaciones de los conceptos , pues hacia ahí hemos de dirigir los aprendizajes de los alumnos y, por lo tanto, se deben tomar decisiones sobre la selección de objetivos, estrategias didácticas o de evaluación. De igual modo deben dirigir las indagaciones que

hagamos sobre las experiencias e ideas de los alumnos, así como las implicaciones didácticas que de ellas se deriven.

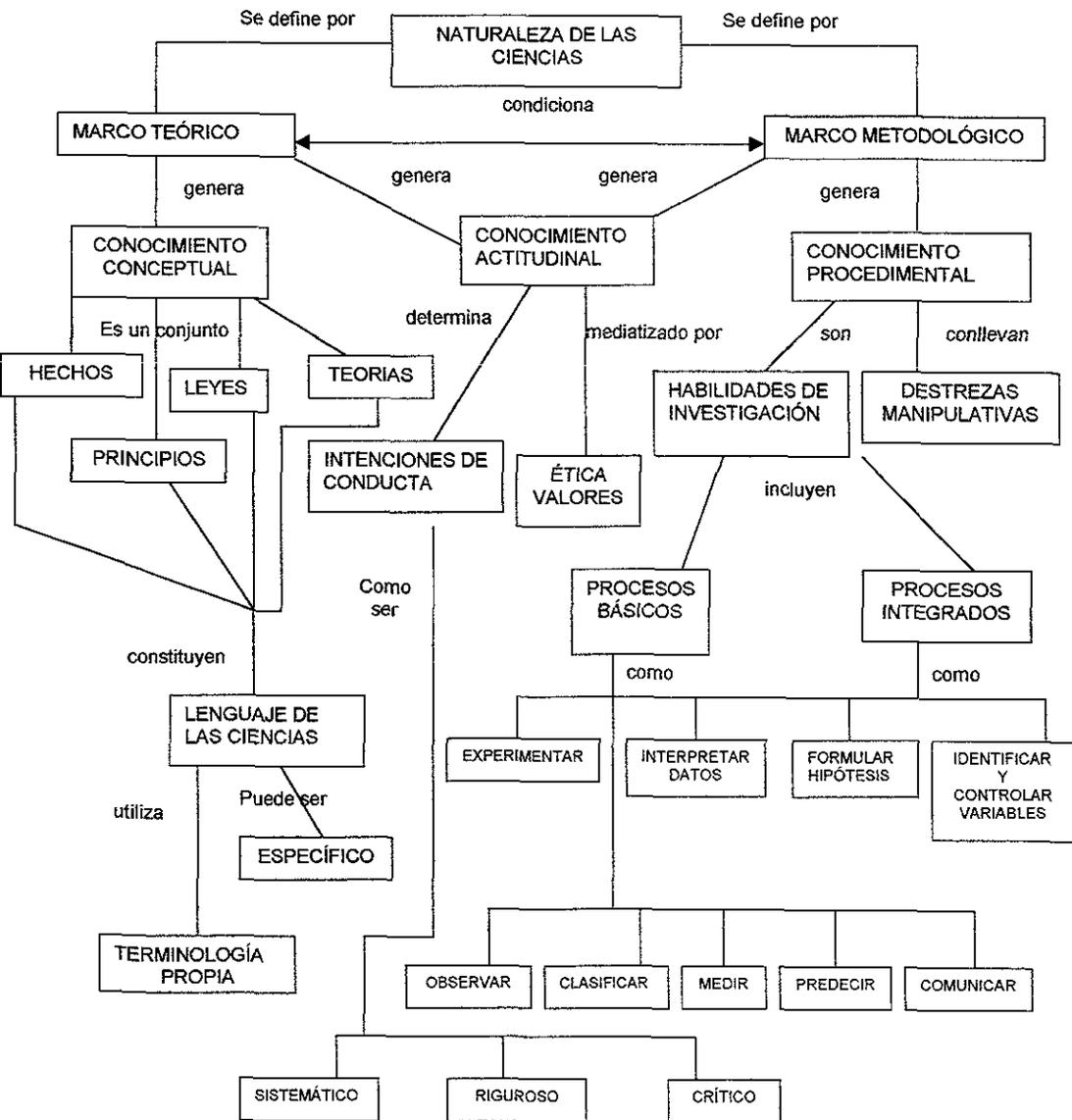
2.1.5 TAREAS PARA LA PLANIFICACIÓN

El objetivo del análisis científico es doble: la estructuración de los contenidos y la actualización científica del profesor, derivada del proceso de consulta y reflexión sobre el propio conocimiento científico incluido en la UD.

La diferenciación del conocimiento o del contenido de enseñanza, en conceptual, actitudinal y procedimental es con carácter analítico y fundamentalmente por motivos pedagógicos (Coll et al. 1992). Lógicamente, estos conceptos siempre han estado presentes en la ciencia aunque con otros términos.

En el mapa "Naturaleza de las Ciencias " (Fig. 3) (Sánchez Blanco, G. y Valcárcel P, M. V. 1993) se plantea este triple aspecto y los contenidos que hay que trabajar en relación con ellos. El hecho de diferenciar este triple aspecto del conocimiento científico nos permite tomar conciencia de las diferentes facetas de la enseñanza de las ciencias. Pero existe el peligro de una interpretación errónea que lleve al profesor a creer que cada tipo de contenido es susceptible de trabajarse independientemente. No podemos olvidar que el conocimiento científico es único y las estrategias de aprendizaje que adoptamos deben integrar a los tres contenidos.

FIG. 3³



³ Briggs, H y Holding, B "Aspects of secondary students understanding of elementary ideas in chemistry Full Report" (Center for Studies in Science and Mathematics Education The University Leeds) USA, 1986

Así, la realización de una gráfica, la medida de una magnitud, el estudio de una ley, el aprendizaje de símbolos o fórmulas; por citar algunas puntos usuales en la enseñanza de las ciencias, debe tener para el alumno un sentido que vaya más allá que el de superar las dificultades que en sí mismo tiene cualquier aprendizaje.

La estructuración de los contenidos de la UD es uno de los objetivos del análisis científico y debe referirse a un marco teórico o esquema conceptual concreto. La UD se define por los contenidos que el profesor considere necesarios para proporcionar al alumno un esquema conceptual científico sobre el objeto de estudio.

La amplitud y duración de una UD dependerá de los contenidos y la complejidad del esquema conceptual que se desee desarrollar.

Seleccionar los contenidos referidos a la aplicación, como transferencia a otras situaciones, supondrá responder a las preguntas: ¿para qué sirve ese conocimiento? o ¿qué nos puede explicar?. Es un contenido que tiene un carácter funcional y predictivo, y nos debe permitir mostrar la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Deben incluirse en la unidad problemas cotidianos y domésticos de diversa índole, relativos al medio ambiente, a la salud, procesos industriales, actividades lúdicas en relación con el objeto de estudio.

CAPÍTULO III

3.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: LA ENERGÍA, LA MATERIA Y LOS CAMBIOS.

En este capítulo se aplicará la metodología propuesta para la enseñanza de la Química, con el tema “La energía, la materia y los cambios”, que corresponde a uno de los contenidos del curso de Química III.

3.1.1 PROGRAMA DE LA UNIDAD

Colegio : Instituto Universitario de México

Año en que se imparte : Quinto

Categoría de la asignatura : Obligatoria

Carácter de la asignatura : Teórico práctica

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanares	3	1	4
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	2	14

TEMARIO :

1.1 Energía, motor de la humanidad

1.1.1 Nociones de energía.

1.1.2 Energía potencial y cinética.

1.1.3 Transferencia y transformaciones de la energía.

1.1.4 Trabajo, calor y temperatura.

1.1.5 Ley de la conservación de la energía.

1.2 La materia y los cambios

1.2.1 Estados de agregación

1.2.2 Clasificación de la materia.

Sustancias puras: elementos y compuestos.

Mezclas: homogéneas y heterogéneas.

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

1.2.9 El sol, proveedor de energía

3.1.2 OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Que el alumno:

- 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.

- Reafirme algunos de los principales conceptos sobre la materia
- Aprenda a desarrollar e interpretar sus propios mapas conceptuales
- Adquiera destreza y aprendizaje en el laboratorio

3.1.3 FINALIDAD DE LA MATERIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

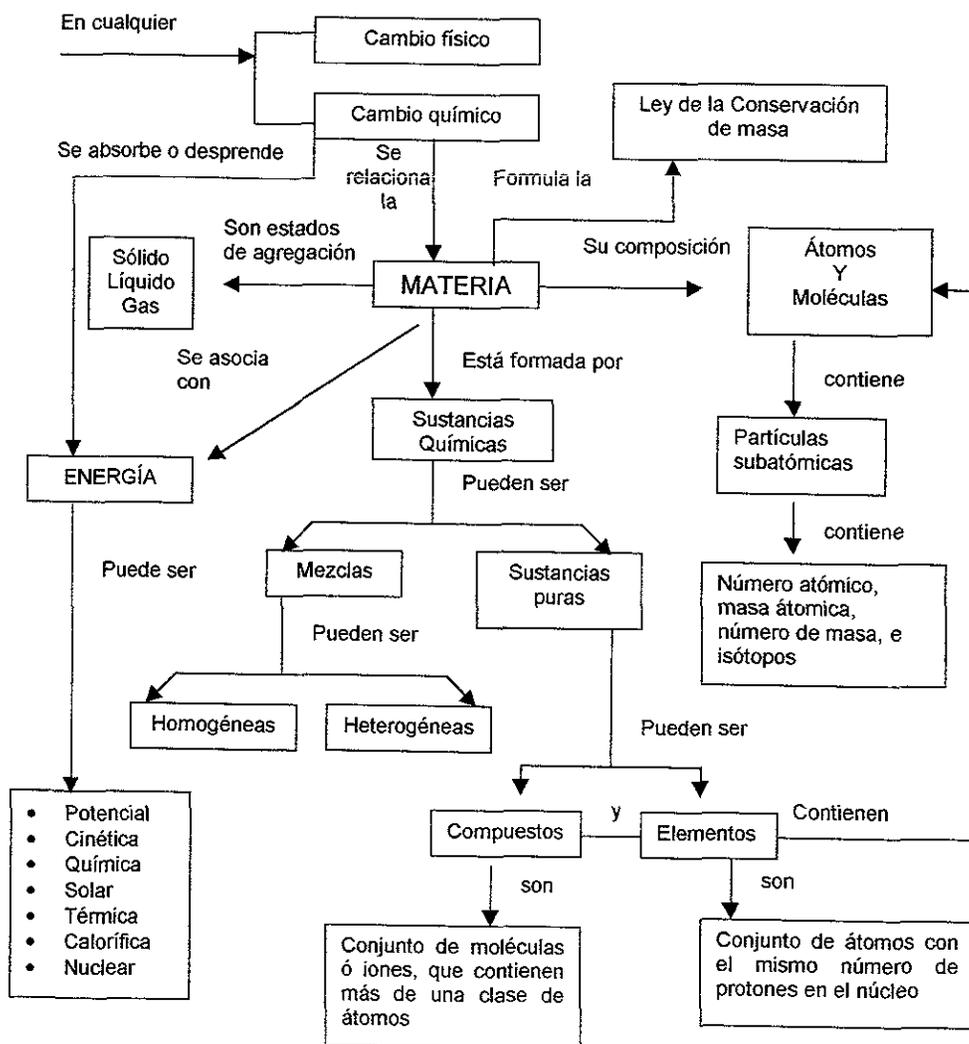
El objetivo de esta unidad es que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales y efectúe la integración entre ciencia, tecnología y sociedad. Se busca la familiaridad con la química, no la especialización, se desea que el estudiante adquiera una cultura científica básica que le permita tomar decisiones razonadas y responsables en su vida cotidiana.

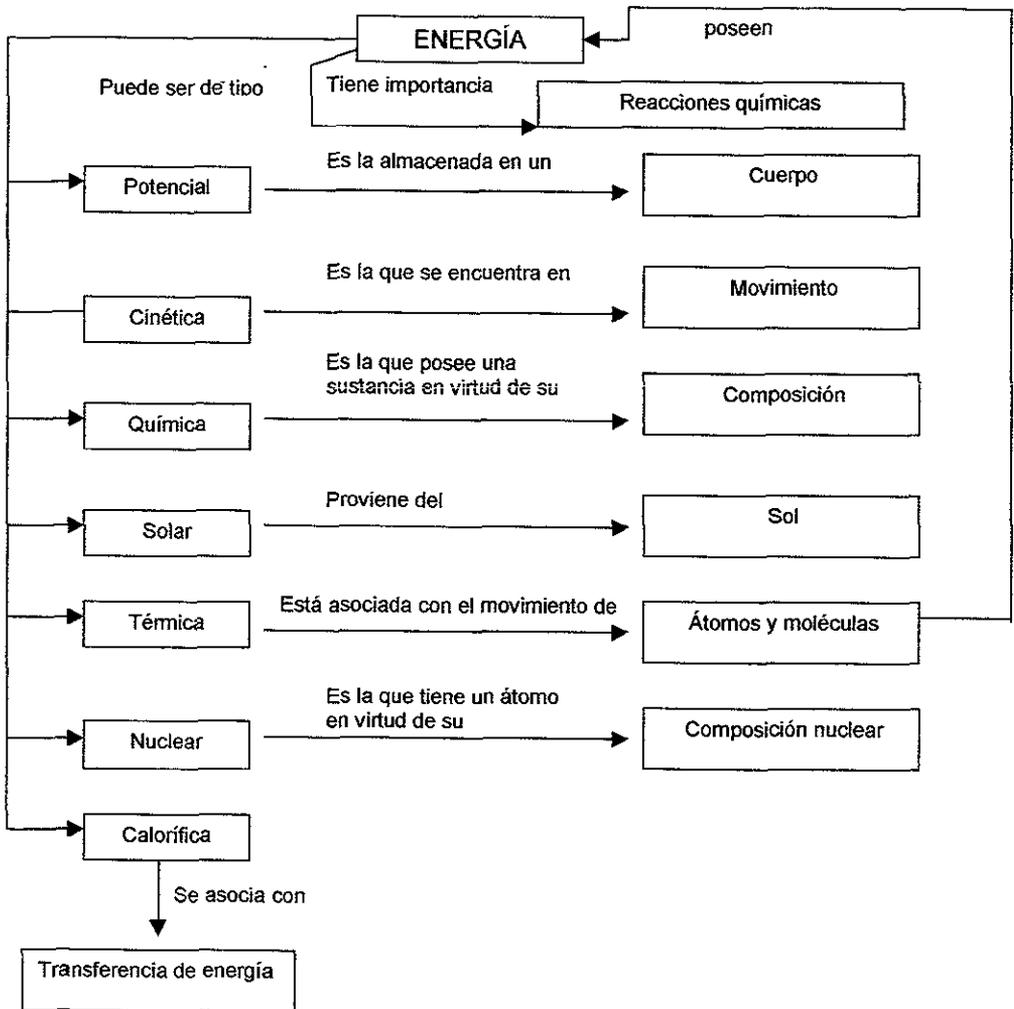
3.1.4 EXPOSICIÓN DE MOTIVOS Y PROPÓSITOS DE LA UNIDAD

La unidad 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 adquiera habilidades como : cuestionamiento, observación, indagación, manipulación de material y sustancias químicas, así como el tratamiento y desecho de sustancias nocivas.

3.1.5 MAPA CONCEPTUAL DE LA UNIDAD

En este punto se describe el mapa conceptual del tema "La Energía, la Materia y los Cambios", que corresponde a uno de los contenidos del curso de Química III.





3.1.6 IDEAS PREVIAS Y DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS

A) Dificultades del concepto de energía

La energía es uno de los conceptos que mejor podemos calificar como transversal dentro del currículo. En todos los niveles de enseñanza aparece en diferentes áreas, núcleos, bloques o temas.

Las dificultades de los estudiantes a la hora de reconocer la energía dependen también, en gran medida, de la manifestación de la energía de que se trate. Las energías de tipo mecánico, como la cinética o la potencial, son reconocidas con mayor facilidad.

En cambio, la energía que suele llamarse de tipo químico, es decir, aquella asociada a la estructura química de las sustancias, no es entendida ni intuita con la misma facilidad. Y ello a pesar de la enorme importancia que tiene en la vida diaria y de la frecuencia con que aparece en el currículo: la energía química almacenada en los combustibles (combustión como proceso químico, disponibilidad de recursos, educación para el medio ambiente ...) o en los alimentos (alimentación y nutrición educación para la salud), cuantificación en las etiquetas de los productos alimentarios (educación para el consumo). Nos rodea por todas partes, y sin embargo a los alumnos les resulta difícil entender cómo algunas sustancias por “ser ellas quienes son” pueden contener energía.

B) Dificultad de los conceptos elemento, compuesto y mezcla

Otra dificultad la presentan los conceptos de elemento, compuesto y mezcla, los cuales son los pilares básicos para el desarrollo del conocimiento químico. Esto justifica que se incluya en los cursos iniciales de aprendizaje de la química. Sin embargo, la experiencia demuestra que son nociones de difícil comprensión por parte de los alumnos. Quizá sea esto debido a que una sustancia pura no puede identificarse como elemento o compuesto por sus atributos perceptibles a simple vista. Es decir, propiedades como el estado físico, color, punto de fusión, etc., son comunes a los elementos y a los compuestos, y por lo tanto no puede establecerse una distinción entre ellos con base a los valores de estas propiedades (7).

Es conveniente tener presente que las ideas previas acerca de la estructura de la materia, las limitaciones en la comprensión del modelo corpuscular y la ausencia de las nociones de conservación de algunas magnitudes físicas influyen en el estudio, la interpretación y la aplicación de los conceptos.

Hay que señalar la poca precisión en el uso de estos términos por parte de los alumnos lo cual pone de manifiesto la insuficiente comprensión que tienen de los mismos.

Según un estudio de Briggs y Holding (7) con alumnos de 15 años, más de la mitad eran incapaces de aplicar adecuadamente las nociones que se les habían enseñado. Sólo una décima parte de los alumnos utilizaban espontáneamente argumentaciones aceptables, en el sentido científico, y coherentes con la enseñanza recibida, por ejemplo:

Los elementos son sustancias puras que están constituidas por un solo tipo de átomos.

En otras ocasiones los alumnos asocian el término elemento con el estado líquido y dan respuestas como:

- *Un elemento es un sólido que puede disolverse, fundir o formar sólidos blancos.*
- *Un elemento es un tipo de sólido, no un líquido.*

La idea de que los elementos son sólidos se repite con frecuencia en los casos que se ha investigado (7).

También no parece ser clara la diferencia entre el hecho de mezclar sustancias y la formación de un compuesto. Cuando se les pide que definan lo que es un compuesto, dan respuestas parcialmente correctas se refieren a que los compuestos están formados por elementos, pero generalmente no mencionan nada sobre qué tipo de relación o de unión existe entre los elementos que forman un compuesto.

En cuanto a las mezclas, muchos alumnos son incapaces de definir las. Algunas definiciones que dan los alumnos son:

- *Un mezcla son dos sustancias químicas puestas juntas para formar una sola sustancia química.*
- *Son como compuestos que se acercan mucho.*

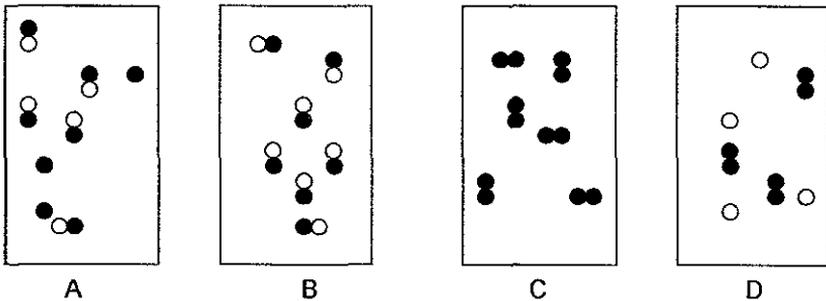
Al preguntarles por la diferencia entre compuesto y mezcla, algunos decían que no había diferencia, mientras que otros daban respuestas como las siguientes:

- *Las mezclas tienen más de dos elementos.*
- *Los compuestos tienen sólo dos elementos.*

Debido a las grandes confusiones entre compuesto mezcla y elemento se han realizados estudios como el siguiente:

En la investigación realizada por Briggs y Holding (7), que se representa en la figura 4, los autores comprobaron que sólo una tercera parte de los alumnos clasificaba correctamente los diagramas como elemento, mezcla o compuesto, mientras que una quinta parte se mostraban incapaces de hacer cualquier tipo de identificación correcta. Casi el 40% confundían las representaciones de compuesto y mezcla, y un pequeño grupo señalaba las opciones A y B como elementos .

FIG 4



Pregunta para los alumnos:

¿Puedes clasificar los diagramas como elemento, compuesto o mezcla?

En otro estudio realizado por Briggs y Holding (7), en donde se basó en un cuestionario y se analizaron un total de 300 respuestas sobre el mismo tema. Las preguntas utilizadas fueron:

1. ¿Cuál de las siguientes sustancias A, B, C, o D podría ser un elemento?

- A) Un líquido azul que puede separarse en al menos, dos componentes por cromatografía.
- B) Cristales rosas que por calentamiento dan vapor de agua y dejan como residuo un sólido.
- C) Un sólido negro que puede arder completamente en atmósfera de oxígeno para formar un óxido.
- D) Un líquido oscuro que al destilarlo se separa en diferentes fracciones.

Casi la mitad de los alumnos, 46%, escogía la opción correcta, la C, aunque sólo el 19 % daba explicaciones adecuadas. Entre las repuestas alternativas encontramos las que indican que un elemento es un tipo de sólido y por eso escogen la opción B o aquellos que confunden claramente los términos: "Un elemento no puede separarse por medios físicos, solamente por medios químicos.

Por último, es importante señalar que en cualquier caso, bien sea en pruebas escritas o en entrevistas, los alumnos no recurren espontáneamente al concepto átomo o

molécula para explicar la diferencias entre elemento, compuesto o mezcla, salvo en muy pequeños porcentajes.

C) Dificultades en la comprensión de los conceptos de átomo y molécula

Los estudiantes tienen dificultades para distinguir entre átomos y moléculas, aunque estos conceptos son mejor comprendidos cuando se utilizan los modelos moleculares o dibujos. Sólo un pequeño porcentaje recurre al concepto de átomo o molécula para explicar las diferencias entre elemento, compuesto y mezclas.

D) Dificultades en la diferencia de cambio químico y cambio físico

Un cambio químico supone la transformación de unas sustancias originales, que llamamos reactivos, en otras sustancias diferentes llamadas productos. Reconocer que se ha producido una reacción química supone identificar características de los productos que, lógicamente, han de ser diferentes a las de los reactivos.

Así pues, podríamos considerar respuestas aceptables de los alumnos, cuando han de decidir si un determinado cambio corresponde o no a un proceso químico, aquellas que se refieran a: cambios de color, variación en las proporciones de las masas, variación de las formas cristalinas, e incluso razones que implicaran una utilización de la estructura corpuscular de la materia y explicar el cambio químico en términos de reagrupación de átomos o quizás más simples, formación de nuevos compuestos a partir de otros compuestos o elementos.

E) Interpretación de cambio químico

En la figura 5 se les pidió a los alumnos que dieran sus explicaciones para justificar el cambio químico que se representa.

Como respuesta a esto, la mayoría de los alumnos señalan el cambio de color como evidencia del cambio químico. Otros se refieren al aumento de volumen, e incluso algunos (10%) se referían al hecho de que una sustancia se había fundido como evidencia del cambio. Sin embargo, el 3% se referían explícitamente al cambio de densidad y que debido a ese cambio, se había producido una transformación química (7).

FIG. 5



Para poder modificar estas ideas previas que tienen los alumnos es necesario que el profesor tome como punto de partida estas situaciones problemáticas y sea promotor del aprendizaje, lo cual debe hacerse de tal manera que motive al alumno y no que lo bloquee o desilusione en sus estudios, creando un ambiente donde se posibilite el diálogo académico, cuyo matiz será la duda como punto de partida para el ejercicio del razonamiento del estudiante y la construcción de alternativas de solución.

Una propuesta sería el desarrollo de estrategias como, por ejemplo, la exposición de cátedra en la que se plantean preguntas y actividades al inicio de cada tema con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos al inicio del curso. También los experimentos caseros sirven para reforzar lo aprendido en clase o para ayudarlos a modificar sus ideas previas y acercarlos al conocimiento científico. Otra opción es el manejo de audiovisuales en clase.

3.1.7 METODOLOGÍA

Se pide a los alumnos que realicen una investigación bibliográfica, para lo cual se les proporciona una guía.

Paralelamente a la investigación, los alumnos elaborarán carteles como material didáctico, para ello, se repartirán los temas del trabajo en equipos.

Por medio de una discusión grupal se desarrollará el tema en clase y se hará un resumen con los puntos sobresalientes de la información. El profesor explicará lo que no haya sido comprendido por los alumnos mediante breves exposiciones y se aclararán dudas. Para concluir el docente entregará un cuestionario que deberán contestar los estudiantes, con el objeto de consolidar y reforzar lo aprendido.

3.1.8 Guía para realizar el trabajo de investigación sobre los temas:

a) **Energía, motor de la humanidad**

b) **La materia y los cambios**

Introducción de la unidad didáctica.⁴

Desde que el hombre existe ha utilizado los recursos naturales para sobrevivir, en esa lucha ha modificado su medio ambiente con el objeto de mejorar o alargar su vida. El primer paso lo dio el hombre primitivo cuando pudo liberar la energía contenida en la materia vegetal y aprendió a controlar el fuego. Dominó la oscuridad, el frío y los animales peligrosos. Hizo fogatas para sus alimentos, endureció el barro, obtuvo infusiones y extrajo sustancias de olor agradable y / o poder curativo.

Se ha visto que conforme ha transcurrido el tiempo todo ha ido evolucionando de tal manera que la materia, la energía, los cambios químicos y físicos, han sido de gran importancia a lo largo de los años para que el hombre siga mejorando cada vez su tecnología.

De las máquinas simples a las máquinas de vapor, pasaron varios siglos pero una vez encontrada la forma de transformar la energía térmica en energía mecánica, eléctrica, y luminosa, se inició la época industrial y sus increíbles cambios.

Ya en este siglo, el conocimiento del átomo y de la enorme energía que se puede liberar de la fisión del núcleo y de la fusión de átomos, ha permitido al hombre destruir y construir ciudades.

En síntesis, la interrelación del uso de la materia, la energía y los cambios en la civilización, se puede observar no sólo en la vivienda, el vestido, la alimentación, la

⁴ "Energía motor de la humanidad" en ChemCom, versión Marina Gutiérrez Cárdenas, American Chemical Society, second edition, USA, 1993, pp.150, 207, 308.

salud sino aún en las ideas, en la historia y la cultura de los pueblos, obtenida en la búsqueda de materiales comestibles, combustibles, cultivables, curativos, moldeables, forjables, explosivos, magnéticos, poliméricos y fisiónables , entre otros.

Sin embargo, la industrialización, el aumento de población, la vida más larga y menos difícil, han ocasionado una explotación irracional de los recursos naturales -carbón, petróleo, agua, aire, uranio, etc.- que hace necesario considerar no sólo los beneficios sino también los riesgos del uso indiscriminado de la tecnología.

A continuación se mencionará cómo el alumno deberá realizar una investigación previa para conocer los conceptos de los temas que se abordarán.

Características del trabajo

- Se realizará en equipos de 4 o 5 personas.
- Se deberá entregar en hojas blancas tamaño carta, de preferencia a máquina.
- Incluirá:
 1. Carátula (nombre de la escuela, nombre del trabajo, integrantes del equipo, materia y grupo).
 2. Desarrollo de los puntos indicados en el temario.
 3. Bibliografía.

Bibliografía sugerida

1. Dickson, R. Química, enfoque ecológico. México, Noriega-Limusa, 1990
2. Flores, T. Et. Al. Química. México, Publicaciones Cultural, 1992.
3. Garritz A. Chamizo, J.A, Química. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
4. Hein, M., Química. México, Grupo Editorial Iberoamericana, 1992.

5. Madras, S. et. Al. Química. Curso preuniversitario, México, Mc Graw Hill, 1990.
6. Malone, J., Introducción a la química. México, Limusa-Noriega Editores, 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, Mc Graw-Hill, 1992.
9. Fernández, R. et al, La Química en la sociedad. México, PIDI, Facultad de Química, UNAM, 1994.
10. Wilson, M., Energía. Colección científica de Time-life. México, Ediciones Culturales Internacionales, 1987.

Descripción del temario

Energía, motor de la humanidad

Esta unidad parte de una reflexión sobre las nociones que tienen los alumnos acerca de la energía. Se desarrolla la noción de energía; se estudia la diferencia entre energía potencial y cinética, así como sus transformaciones. Se señala que el calor y el trabajo son formas de 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.

La materia y los cambios

Esta parte tiene por objeto hacer un repaso de algunos de los principales conceptos sobre la materia así como sus estados de agregación, su clasificación, su composición, sus propiedades y los cambios físicos o químicos que sufre, 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 en cualquier cambio en la materia va asociado un cambio de energía, y ésta, según el caso, se absorbe o se desprende. Se reconoce al sol como proveedor de energía y a la fotosíntesis como el mecanismo mediante el cual las plantas transforman la energía solar en energía química.

3.1.9 RESUMEN*

a) LA ENERGÍA, MOTOR DE LA HUMANIDAD

CONTENIDO

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

- Noción de energía

La energía se define como la capacidad para realizar un trabajo (fuerza por distancia). **Para comprender la química es importante enseñar que es energía.**

Todos los objetos macroscópicos o microscópicos poseen energía.

El concepto de energía se puede dar de esta manera, "Interconversión de energía" significa que siempre que desaparece una forma de energía, aparece otra, de manera que la energía total en el universo permanece constante.

* La descripción del resumen se basó en las siguientes bibliografías: (5), (10), (12), (13).

- Energía cinética y potencial

La energía cinética es la energía de movimiento. La energía potencial es la almacenada en un objeto, la posee en virtud de su posición y está asociada con las atracciones y repulsiones.

Un objeto, macroscópico o submicroscópico, posee las dos formas generales de energía. La atracción gravitacional entre la Tierra y los objetos es el origen de la energía potencial. Un electrón que está cerca de su núcleo tiene menos energía potencial que cuando está más alejado de su núcleo. En este caso la atracción electrostática entre el electrón y el núcleo es el origen de la energía potencial.

Los átomos y las moléculas poseen energía.

La energía potencial es una forma de energía almacenada entre las unidades estructurales de las sustancias, esta cantidad está determinada por el tipo y organización de los átomos en la sustancia. Cuando las sustancias participan en las reacciones químicas, la energía química se libera, se almacena o convierte en otras formas de energía. Los alimentos son un ejemplo de sustancias que poseen energía potencial. La energía almacenada en los alimentos se llama energía química.

- Clasificación de la energía

1. Energía cinética, es aquella que posee un cuerpo en movimiento.
2. Energía potencial, es aquella que posee un cuerpo debido a su posición en un campo de fuerzas. Ejemplos, una masa en un campo gravitatorio, una partícula cargada en un campo eléctrico, etc.
3. Energía térmica, es aquella que posee un cuerpo debido a la energía cinética de sus átomos o moléculas.
4. Energía eléctrica, es la que poseen las cargas eléctricas en reposo o en movimiento.
5. Energía luminosa o radiante, es la que posee un cuerpo que desprende radiaciones electromagnéticas.
6. Energía química, es la energía que posee una sustancia debido a su composición, esto es, es la energía contenida en las moléculas, Ejemplo: la que proviene de los alimentos y de los combustibles.
7. Energía nuclear, es aquella que tiene un átomo debido a su composición nuclear, esto es, la energía que mantiene unida la porción más pequeña de materia, el núcleo atómico.

Ejemplos de transferencias y transformaciones de energía

- Un motor eléctrico, en cuyo caso habrá gastado energía eléctrica. Pero, ¿qué fuente de energía alimentó el motor?

Tenemos diversas alternativas:

- Si la generamos por una reacción química (pila), entonces usamos la energía potencial que poseen los cuerpos en virtud de su constitución.
- Pudimos obtenerla también al hacer pasar un fluido por una turbina, como energía de flujo, y en este caso:
 - Si el fluido fue el agua de una hidroeléctrica, aprovechamos el descenso de la energía potencial gravitacional de la caída de agua en la presa.
 - Si se trató de vapor a presión, éste pudo haberse producido:
 - Por la oxidación de algún combustible, como carbón o petróleo, en cuyo caso se aprovechó energía química.
 - En una planta nucleoelectrónica, por la fisión del uranio, en forma de energía nuclear.
 - En una fuente térmica natural, como energía geotérmica.
- La electricidad puede generarse también mediante luz solar y una celda fotoeléctrica. En este caso empleamos energía luminosa que provino de las reacciones de fusión nuclear en el sol (energía nuclear)

- Trasterencia y transformación de energía

La energía puede transferirse entre los objetos de dos formas: (1) a través de contacto directo o (2) a través de ondas electromagnéticas. Cuando un objeto choca contra el suelo, algo de la energía se va en el desplazamiento de las ondas de las moléculas de aire que transmiten el sonido, la mayor parte se transmite a los átomos y moléculas. La energía se conserva pero también se ha disipado. **La energía térmica está caracterizada por el movimiento al azar de las moléculas.**

En las transformaciones de energía química a energía calorífica, el desprendimiento de energía se debe a los cambios en la estructura externa de los átomos. Cuando se desprende calor en una reacción química se pierde energía potencial química y el estado de energía de las sustancias formadas es menor que el estado de energía de las sustancias iniciales. Como un intento por explicar el origen de los cambios de energía observados en las reacciones químicas, se enfoca su estudio a nivel molecular. La luz y el calor son formas de energía y juegan un papel fundamental en las reacciones químicas. Cuando los átomos individuales se combinan para formar un compuesto, se desprende energía, frecuentemente en forma de luz o calor o ambos.

- Trabajo, calor y temperatura.

La industrialización comenzó con la invención de dispositivos que transformaron el calor en trabajo. Para que un dispositivo que posee energía potencial pueda realizar un trabajo, su energía potencial debe transformarse primero a energía cinética. Es obvio que el coche y la piedra tienen movimiento y por lo tanto energía cinética, pero ¿qué sucede con el vapor?. Si tuviéramos un supermicroscopio capaz de ver a escala molecular y atómica, nos daríamos cuenta que la materia está en constante movimiento. Las moléculas de agua se están moviendo a velocidades extremadamente altas, y por esta razón, las partículas tienen una gran cantidad de energía. Un coche, una pelota son objetos que se pueden pesar, su velocidad se puede determinar y su energía cinética se puede calcular. Pero ¿cómo se puede determinar la energía cinética de las partículas que no se pueden ver, tales como las moléculas del vapor de agua?.

La temperatura de una sustancia permite medir la energía cinética de sus partículas.

Calor es lo que fluye de un cuerpo caliente a uno frío. Cuando dos cuerpos están en contacto el calor fluye del objeto a mayor temperatura al de menor temperatura.

Es importante entender la diferencia entre energía térmica y calor. **El calor es la transferencia de energía entre dos cuerpos que están a diferentes temperaturas.**

La energía térmica generalmente está asociada con el movimiento de los átomos o moléculas en un sólido, líquido o gas. La unidad de energía es el joule.

En general la energía térmica se puede calcular a partir de mediciones de temperatura, mientras más vigoroso sea el movimiento de los átomos y las moléculas en una muestra de materia, estará más caliente y mayor será su energía térmica.

Es muy importante hacer la distinción entre energía térmica y temperatura. Una taza de café a 70°C tiene mayor temperatura que una tina con agua caliente a 40°C, pero se almacena mucha mayor energía térmica en la tina porque tiene mucha mayor masa que la taza de café y, en consecuencia, más moléculas de agua.

- **Ley de la conservación de la energía**

Toda reacción química obedece a dos leyes fundamentales: la ley de la conservación de la masa y la ley de la conservación de la energía.

En el siglo XVII, el químico francés Antoine Lavoisier fue el primero en formular “la ley de la conservación de la materia”. Esta ley afirmaba que en una reacción química, la masa total de los reactivos y de los productos de la reacción, permanece constante. El principio se expresó posteriormente en una forma más general, que afirma que la cantidad total de materia en un sistema cerrado permanece constante.

Los científicos alemanes Hermann Von Helmholtz y Julius Robert Von Mayer y el físico británico James Prescott Joule formularon la “ley de conservación de la energía”. Esta ley, que afirma que la suma de las energías cinéticas, potencial y térmica en un sistema cerrado permanece constante, se conoce en la actualidad como “primer principio de la termodinámica”.

b) LA MATERIA Y LOS CAMBIOS

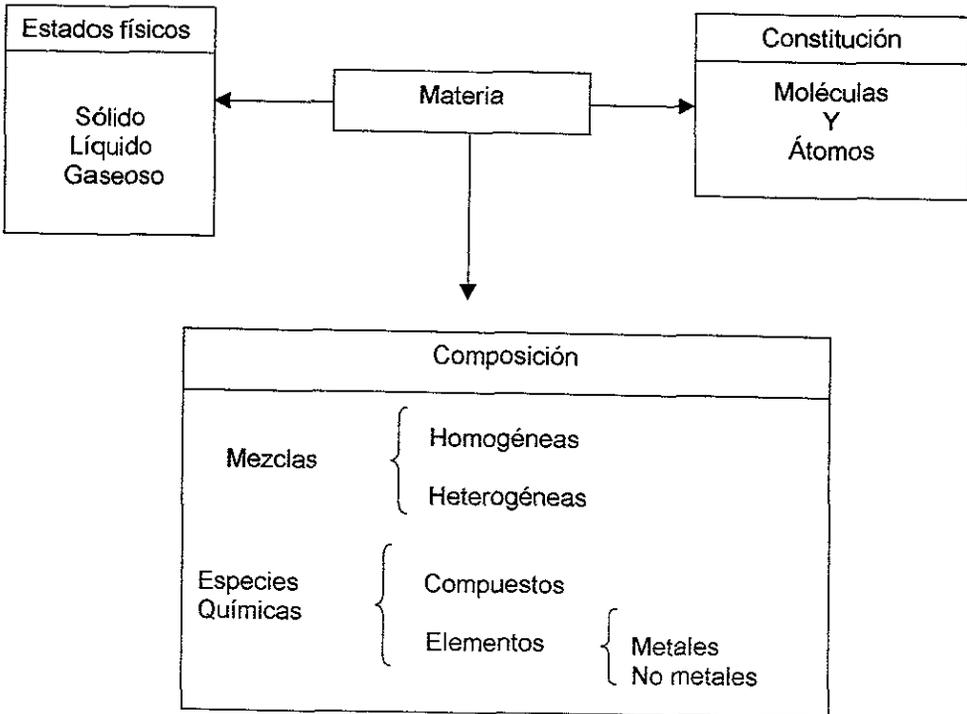
CONTENIDO

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

- Materia

Llamamos materia a todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que es susceptible de sufrir cambios físicos y químicos.

- Clasificación de la materia



CONCEPTOS Y DEFINICIONES*

- Elemento:

Es una sustancia formada por átomos con el mismo número de protones en el núcleo y que no puede descomponerse en otras más sencillas por métodos químicos.

- Compuesto:

Es una sustancia formada por la unión química de dos o más elementos en una proporción definida y constante. Éstos se separan por medio de métodos químicos.

- Mezcla:

Es la unión física de dos o más sustancias. Las partículas componentes se encuentran en proporción variable, los componentes conservan sus propiedades originales y pueden separarse por métodos físicos.

- Mezcla homogénea:

Es aquella cuyos componentes no se distinguen a simple vista. Ejemplo de soluciones son: agua y alcohol, azúcar y agua, sal y agua, etc.

- Mezcla heterogénea:

Es aquella que presenta una sola fase por ejemplo: granito, madera, concreto, etc.

- Atómo:

La más pequeña de las partículas que constituye un elemento químico, es la mínima parte de un elemento que puede tomar parte en una reacción química. Está constituido por un núcleo con carga positiva neutralizada por electrones que están en torno de él.

* * La descripción del contenido se basó en las siguientes bibliografías: (5), (9), (11), (12).

- Molécula.

a) Es la especie formada por más de un tipo de átomos. Todas las moléculas de un compuesto tienen los mismos átomos constituyentes en proporciones fijas, definidas.

- Partículas subatómicas:

Número atómico: número de protones que tiene un átomo.

Número de masa: la suma de protones y neutrones que tiene un átomo.

Masa atómica: La masa de un átomo comparada con la doceava parte de la masa de un átomo de carbono 12. Se expresa en unidades de masa atómica (uma).

Isótopos: átomos del mismo elemento, con igual número atómico y diferente número de masa. Por ejemplo, ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O son los tres isótopos del oxígeno. Todos tienen 8 protones en el núcleo, pero uno tiene 8 neutrones, otro 9 y el tercero 10.

- Propiedades físicas y cambios físicos:

Son aquellas que describen el comportamiento físico de la sustancia. Por ejemplo: estado físico, color, masa, ductilidad, fragilidad, dureza, densidad, punto de ebullición, punto de fusión, solubilidad, calor específico, conductividad térmica, conductividad eléctrica, propiedades magnéticas, índice de refracción, etc.

Los cambios físicos son aquellos en los cuales no cambia la naturaleza de los cuerpos, es decir, su composición. Por ejemplo, cuando aumentamos la temperatura de un trozo de metal aumenta su tamaño, al estirar un resorte metálico también aumenta su tamaño.

- **Propiedades químicas y cambios químicos:**

Son aquellas que describen el comportamiento químico de la sustancia tanto en forma pura como ante otras sustancias.

Un cambio químico es aquel en el que sí cambia la estructura de la materia. Por ejemplo cuando quemamos un trozo de papel se produce una combustión y es imposible recuperar el papel a partir de sus cenizas. Otro ejemplo sería si un trozo de cal viva se rocía con agua se produce una reacción química, mediante la cual se obtiene cal apagada y un desprendimiento de calor.

- **Ley de la conservación de materia:**

La materia no se crea ni se destruye sólo se transforma.

- **La energía y las reacciones químicas:**

A cualquier cambio en la materia va asociado un cambio de energía y ésta, según el caso, se absorbe o desprende.

El concepto de reacción química se define como aquella reacción en la cual se convierte o se transforma una o varias sustancias químicas en otra u otras distintas de la primera.

Por otro lado a todo cambio físico o químico* le acompaña siempre un cambio de energía, como ya se ha mencionado anteriormente. En el caso de una reacción química en la que la sustancia (o las sustancias) cambia de tal manera que cede energía a sus alrededores, se denomina exotérmica. Por ejemplo, al arder el magnesio en oxígeno para dar óxido de magnesio, la energía química se convierte en calor y energía luminosa que se emite a lo que le rodea.

* No es fácil plantear estos dos conceptos ya que es difícil establecer clasificaciones tajantes en relación a ellos.

Las reacciones en donde las sustancias toman energía de sus alrededores se denominan endotérmicas. Por ejemplo, tenemos la reacción de formación de la glucosa que se produce a partir de dióxido de carbono y agua con ayuda de la energía radiante del sol.

La cantidad de calor desprendida en una reacción exotérmica o absorbida en una reacción endotérmica es una cantidad constante que depende de tres factores: las cantidades de reactivos, el estado físico en que se encuentren productos y reactivos y la temperatura a la cual se efectúa la reacción.

- El sol, proveedor de energía:

Esta fuente de energía tiene gran importancia en el ámbito químico y biológico.

La fotosíntesis es un proceso de gran importancia a nivel ecológico y ambiental y para poder llevarse a cabo es indispensable esta fuente de energía que es el sol, de esta manera la energía que provee el sol se transforma a energía química. Siendo éste un proceso químico en donde podemos afirmar que la materia no se crea ni se destruye solo se transforma.

Se propone que al final de la unidad se desarrolle un cuestionario para que los alumnos lo contesten, ya sea en la clase o en su casa.

Cuestionario:

1. La capacidad para desarrollar un trabajo se llama (a)

- a) energía b) potencia c) masa d) densidad e) presión

2. El inciso que no se refiere a una forma de energía es (b)

- a) luz b) presión c) calor d) electricidad e) sonido

3. Factor que afecta directamente a la energía potencial de un objeto (c)

- a) velocidad b) temperatura c) posición d) aceleración e) volumen

4. Factor que afecta directamente a la energía cinética de un objeto (a)

- a) velocidad b) inercia c) posición d) porosidad e) volumen

5. Los dos tipos de energía clásica son (a)

- a) potencial y cinética b) química y mecánica c) hidráulica y solar
d) atómica y nuclear e) radiante y calorífica

6. Mide la energía cinético-molecular de un cuerpo (b)

- a) calor b) temperatura c) electricidad d) masa e) voltaje

7. Unidades de energía (d)

a) Debye b) Faraday c) Kilogramo d) Joule e) Angstrom

8. Medida de la energía cinética promedio de las moléculas (a)

a) calor b) luz c) polaridad d) temperatura e) electronegatividad

9. Transformaciones de energía que se llevan a cabo en un acumulador (b)

a) mecánica a eléctrica b) química a eléctrica c) calorífica a luminosa
d) química a calorífica e) mecánica a luminosa

10. La energía eléctrica está causada por el movimiento de (b)

a) protones b) electrones c) neutrones

11. Al quemarse la gasolina en el motor de un automóvil hay una conversión de energía (a)

a) química a cinética b) eléctrica a radiante c) calorífica a química
d) calorífica a luminosa e) cinética en potencial

12. En una turbina de vapor, la energía térmica que contiene el vapor se convierte en energía cinética pero cierta cantidad de energía se escapa en forma de energía (e)

a) química b) eléctrica c) potencial d) calorífica e) mecánica

13. Cuando la energía pasa de una forma a otra (b)

- a) siempre se pierde una gran cantidad de ella
- b) no se crea ni se pierde, sólo se transforma
- c) se crea energía calorífica y energía luminosa
- d) ocurre un cambio químico y uno físico
- e) se crea y pierde energía al mismo tiempo

14. Relaciona las columnas considerando las principales transformaciones de energía (inicial y final)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. electrólisis del agua (a) | a) eléctrica a química |
| 2. reacción exotérmica (d) | b) radiante a química |
| 3. máquina de vapor caminando (c) | c) calorífica a mecánica |
| 4. frotamiento de un cuerpo (c) | d) química a calorífica |
| 5. sacar una fotografía (b) | |

15. Energía transferida de un cuerpo más caliente a uno más frío (c)

- a) luminosa b) mecánica c) calorífica d) radiante

16. Energía relacionada con una diferencia de temperaturas (d)

- a) química b) eléctrica c) nuclear d) calorífica e) mecánica

17. La energía utilizada para calentar el horno de microondas es (b)

- a) química b) electromagnética c) térmica d) calorífica e) mecánica

18. Con la incidencia de la luz del sol, las celdas solares generan (c)
a) magnetismo b) vientos c) electricidad d) radiactividad e) maremotos
19. Sustancias que acumularon por millones de años la energía solar y que no son renovables (e)
a) metales y no metales b) hidróxidos y oxiácidos c) alcoholes y éteres
d) aleaciones y amalgamas e) petróleo y carbón
20. Inciso que contiene únicamente unidades de energía (e)
a) caloría y joule b) dina y Newton c) atmósferas y mm de Hg
d) caloría y Newton e) dina y joule
21. Sólido, líquido y gas son los estados de agregación de (e)
a) moléculas b) partículas c) masa d) átomos e) materia
22. Las sustancias puras son (d)
a) elementos b) compuestos c) mezclas d) elementos y compuestos e) moléculas
23. La materia se clasifica en (b)
a) mezclas puras y elementos b) sustancias puras y mezclas c) mezclas
d) compuestos y mezclas e) ninguna

24. La materia esta compuesta por (a)

a) átomos y moléculas b) protones y electrones c) peso atómico d) masa atómica

25. Sustancia formada por la unión química de dos o más elementos en una proporción definida y constante. (b)

a) sustancias b) compuestos e) elementos d) mezclas e) mezclas homogéneas

26. Son aquellas cuyos componentes no se distinguen a simple vista. (e)

a) sustancias b) compuestos e) elementos d) mezclas e) mezclas homogéneas

27. Número de protones que tiene un átomo (c)

a) masa atómica b) número de masa c) número atómico d) isótopos e) ninguna de las anteriores

28. La suma de protones y neutrones que tiene un átomo (b)

a) masa atómica b) número de masa c) número atómico d) isótopos e) ninguna de las anteriores

29. Es la suma de los pesos atómicos (e)

a) masa atómica b) número de masa c) número atómico d) iones e) peso molecular

30. Partícula más pequeña que no tiene división (c)

a) electrón b) molécula c) átomo d) protón e) neutrón

31. Partícula más pequeña que se puede separar en un compuesto (c)

a) electrones b) molécula c) átomo d) protones e) neutrones

32. Es la cantidad de materia que contiene un cuerpo (a)

a) masa b) peso c) mol d) peso molecular e) energía

33. Es la parte más pequeña de las partículas que constituye un elemento químico (b)

a) partícula b) átomo c) molécula d) isótopo e) ninguna de las anteriores

3.1.10 ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Las actividades experimentales se realizarán en tres modalidades:

Experiencias de cátedra

Realizadas por el profesor en el salón de clase, con la participación de los alumnos. Incluyen experimentos sencillos, para que los estudiantes identifiquen algunos conceptos como trabajo, calor y temperatura. También la realización de experimentos sobre transformaciones de la energía, por ejemplo de energía potencial a cinética.

Experimentos en los que se ejemplifiquen las diferencias entre sustancias puras y mezclas tanto homogéneas como heterogéneas, entre cambios físicos y químicos y entre compuesto y mezclas.

Experimentos caseros

Que el alumno puede realizar en su casa, para lo cual se le proporcionará copia fotostática de la actividad experimental, que incluye un experimento para identificar compuesto y mezcla. También permiten diferenciar cambios químicos y físicos.

Prácticas de laboratorio

Se realizarán prácticas para diferenciar calor y temperatura, se hará énfasis en que la ley de la conservación de la energía y de la materia se cumple durante cualquier cambio químico.

Experimentos de cátedra

I. Calentamiento químico

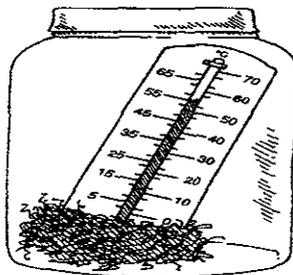
Objetivo: Demostrar que una reacción química puede producir calor.

Materiales:

- Fibra de acero limpio
- $\frac{1}{4}$ de taza de vinagre
- termómetro de cocina o para temperatura ambiente
- 1 frasco de 1 litro con tapa (el termómetro debe caber dentro del frasco cerrado)

Procedimiento:

1. Coloca el termómetro dentro del frasco y ciérralo con la tapa. Registra la temperatura después de cinco minutos.
2. Remoja la mitad de la fibra de acero en vinagre durante uno o dos minutos.
3. Escurre todo el exceso de líquido de la fibra de acero y enróllala alrededor del bulbo del termómetro.
4. Coloca el termómetro y la fibra de acero dentro del frasco. Ciérralo con la tapa como se observa en la figura.
5. Registra la temperatura después de cinco minutos



Resultados:

La temperatura se eleva.

¿Por qué? El vinagre destruye cualquier recubrimiento protector sobre la fibra de acero y permite que el hierro de la fibra se oxide. La oxidación es una combinación lenta del hierro con oxígeno y provoca que se desprenda energía en forma de calor. El calor liberado por la oxidación del hierro hace que el líquido en el termómetro se expanda y suba dentro del tubo del termómetro

II. Cambios de temperatura

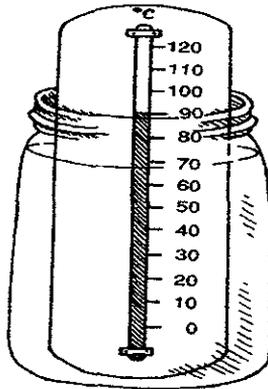
Objetivo: Observar los cambios de temperatura durante una reacción química.

Materiales :

- Termómetro de cocina o para temperatura ambiente
- Frasco pequeño de alimento infantil
- Blanqueador en polvo
- Agua
- Cucharita

Procedimiento:

1. Llenar el frasco con agua.
2. Agregar una cucharadita de blanqueador en polvo y agitar.
3. Colocar el termómetro en el líquido, como se aprecia en la figura .
4. Observar el termómetro, cada minuto, durante 10 minutos.



Resultados:

La temperatura se eleva, se detiene y empieza a bajar.

¿Por qué? Al agregar agua al blanqueador en polvo empieza un cambio químico en el cual se desprenden lentamente oxígeno y calor. El termómetro permite observar este desprendimiento de calor el cual se manifiesta a través de un aumento de temperatura.

La temperatura se eleva mientras se produce calor y se detiene cuando ya no hay producción de calor. La temperatura disminuye a medida que el calor en el líquido se pierde y pasa al ambiente. Finalmente, la temperatura del líquido llegará a ser la misma que la ambiente del cuarto.

Experimentos caseros

I. El lugar se ocupa

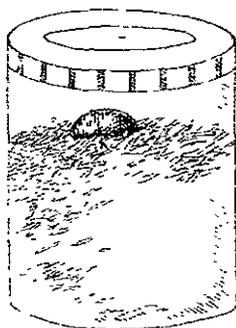
Objetivo: Observar la propiedad de que dos trozos de materia no ocupan el mismo espacio al mismo tiempo.

Materiales:

- Frasco de vidrio de un litro de capacidad (de boca ancha, con tapa)
- Pelota pequeña o nuez
- Arroz crudo

Procedimiento:

1. Llena el frasco hasta la cuarta parte con arroz crudo.
2. Coloca la pelota o nuez dentro del frasco y cierra la tapa
3. Sostén el frasco en posición vertical e inviértelo. Nota: agrega más arroz si la pelota no queda cubierta.
4. Agita enérgicamente el frasco hasta que la pelota asome a la superficie como se aprecia en la figura. No agites hacia arriba y hacia abajo.



Resultados:

La pelota o la nuez suben a la superficie.

¿Por qué? Existen espacios entre los granos de arroz. Cuando se agita el frasco, los granos se juntan más. Esto se conoce como sedimentación. A medida que el arroz se junta, empuja a la pelota hacia arriba. Dos trozos de materia no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo, por lo tanto, la pelota se mueve al sedimentarse los granos de arroz.

II. Envejecimiento del papel periódico

Objetivo: Observar el rápido envejecimiento de un periódico y el cambio químico que se presenta.

Material:

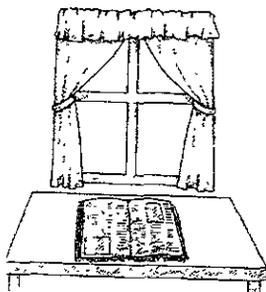
- Periódico
- Ventana

Resultados:

El papel parece envejecer rápidamente. Cambia su color blanco en amarillo.

¿Por qué? Esta reacción es única porque actúa al revés de la mayoría de las reacciones en que interviene el oxígeno. Casi siempre la adición de oxígeno hace que los colores se hagan más claros. Los materiales que se utilizan para fabricar el periódico son de color amarillo. Los productos químicos que se utilizan para hacer blanco el papel periódico lo logran por eliminación de oxígeno. Al colocar el papel cerca de una ventana permite que la luz de sol caliente el aire de la habitación y el papel, haciendo que el oxígeno se combine con los productos químicos del papel. La adición

de oxígeno cambia el color del papel al amarillo original. Todos los periódicos se volverán amarillos después de un tiempo. La luz del sol solamente acelera el proceso de envejecimiento. Esto se puede observar en el siguiente dibujo:



IV. Los papeles saltarines

Objetivo: ilustrar que los átomos tienen partes positivas y negativas.

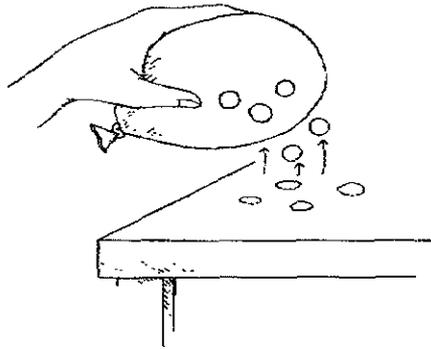
Materiales:

- Hoja de papel
- Perforadora para papel
- Globo (escoge un tamaño que puedas sostener fácilmente en tu mano)

Procedimiento:

1. Usa la perforadora para recortar de 15 a 20 pequeños círculos de las hojas de papel.
2. Coloca los círculos de papel sobre una mesa y sepáralos.
3. Infla el globo y amárralo

4. Frota el globo contra tu cabello , más o menos cinco veces. Es importante que tu cabello esté limpio, seco y sin grasa.
5. Acercar el globo a los círculos de papel, sin tocarlo, como se observa en el siguiente figura:



Resultados

Los círculos de papel serán atraídos y se adherirán al globo.

¿Por qué? El papel es un ejemplo de materia y toda la materia está formada por átomos. Cada átomo tiene un centro positivo alrededor del cual giran electrones con carga negativa. Al frotar el globo, éste recoge electrones del cabello y adquiere un exceso de cargas negativas. La parte positiva de los círculos del papel es atraída hacia el exceso de carga negativa del globo. Esta atracción entre cargas positivas y negativas es lo bastante fuerte como para vencer la fuerza de gravedad y los círculos de papel "saltarán" hacia el globo

V. Las moléculas se mueven

Objetivo: Observar el efecto del movimiento molecular

Materiales:

- Colorante para alimentos en tono oscuro
- Frasco con agua, alto, de 250 mL de capacidad

Procedimiento:

1. Coloca el frasco con agua donde nadie vaya a moverlo ni tocarlo durante 24 horas.
2. Sostén el recipiente que contiene el colorante para alimentos sobre el agua y deja caer dos gotas del colorante, como se puede apreciar en el siguiente dibujo.
3. Observa de inmediato lo que sucede y nuevamente después de 24 horas.



Resultados:

Las gotas del colorante se hunden hasta el fondo del frasco formando rayas de color en el agua durante su descenso. Después de 24 horas el agua tiene un color uniforme.

¿Por qué? Los átomos y moléculas que forman a la materia se encuentran en movimiento constante. Aunque tu ojo no puede verlas, las moléculas de agua se mueven. Las pequeñas partículas de color son empujadas y acarreadas por las moléculas de agua en movimiento. Si se permite que transcurra suficiente tiempo, las partículas de color se distribuirán de manera uniforme en todo el frasco que contiene al agua en movimiento. El desplazamiento de color en el agua se llama difusión.

Prácticas de laboratorio

I Ilustración de la ley de conservación de la materia

Objetivo: Que alumno aprenda la importancia de la ley de la conservación de la materia.

Materiales:

- Tubo de ensayo
- Matraz erlen-meyer
- Perlas de ebullición
- Hilo
- Tapón de hule o corcho
- Balanza

Sustancias:

- Solución de sulfato de sodio
- Solución de cloruro de bario

Procedimiento:

1. Colocar en un matraz, hasta la mitad, una solución de sulfato de sodio y colocar adentro del matraz un tubo de ensayo con una solución de cloruro de bario.
2. Para evitar que flote el tubo se le ponen unas piedrecitas en el fondo y se le sostiene con un hilo.
3. Se tapa el matraz cuidadosamente y se coloca en el platillo de una balanza, equilibrándolo con una tara en el otro platillo. Anotar el peso en el cuaderno. Después inclinar el matraz para que las dos soluciones se mezcle por completo, formándose un precipitado de sulfato de bario, que se produce al combinarse las sustancias las cuales interactúan entre sí para formar nuevas sustancias. Se pesa nuevamente el matraz.



Sulfato de sodio

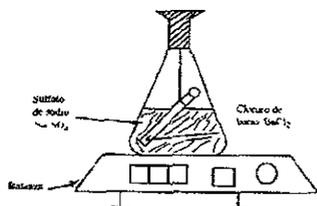
Cloruro de bario

Cloruro de sodio

Sulfato de bario

Explicación:

Si se pone otra vez el matraz en la balanza se restablece el equilibrio, lo que significa que a pesar de la transformación que ocurrió dentro del matraz, el peso total no cambió. (Esto también se puede comprobar si se usa una balanza de algún otro tipo).



II. Separación de los componentes de una mezcla

Objetivo: Ejercicios para demostrar que una mezcla no es una unión química de las sustancias que la componen, pues éstas pueden ser separadas por medios físicos (Separación de mezclas por magnetismo o por filtración).

Material:

- Vasos de precipitados
- Embudo de separación
- Agitador de vidrio
- Soporte universal
- Anillo
- Papel filtro
- Mortero

- Imán
- Cápsula de porcelana
- Placa de vidrio

Sustancias:

Flor de azufre

Disulfuro de carbono

Limaduras de hierro

Seguridad y desechos:

Las sustancias usadas en esta actividad causan irritación en la piel, ojos, y sistema respiratorio. Por tanto, esta demostración se debe realizar en una campana de extracción o en un lugar muy ventilado. Se debe usar guantes cuando se manejen los reactivos.

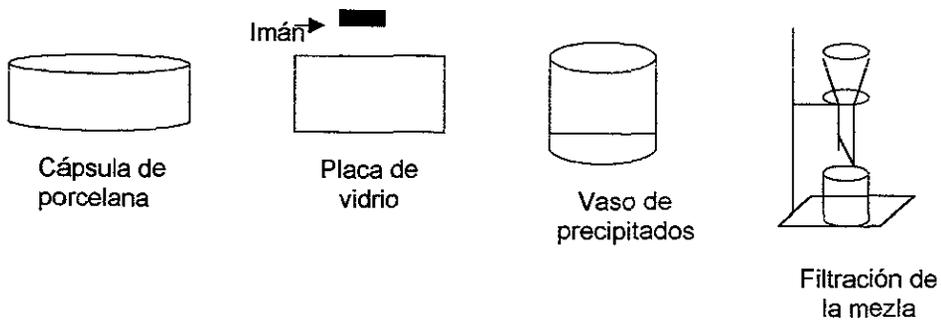
Deseche las soluciones al drenaje lavando con bastante agua.

Procedimiento:

1. En un mortero se revuelven cuidadosamente 7 g de limaduras de hierro y 4 g de azufre. Una porción de la mezcla se extiende sobre la placa de vidrio y se pasa el imán por encima, despacio y lo más cerca posible. ¿Qué es lo que ocurre?
2. Se toma otra porción de la mezcla y se deposita en un vaso de precipitados. Se vierten unos 20 mL de disulfuro de carbono (trabajar en campana de flujo) en el

vaso con la mezcla y se agita bien con una varilla. Después de esto se filtra el líquido obtenido. ¿Qué sucede?

El filtro es un disco de papel poroso que se usa como sigue: se dobla a la mitad, después a la cuarta parte y luego se abre en forma de cono. Se coloca en un embudo y se humedece con agua destilada para que ajuste bien a las paredes del mismo. Se vierte la mezcla usando al embudo, como se observa en el siguiente dibujo.



Resultados:

1. Las limaduras son atraídas por el imán, quedando así separadas del azufre, que permanece sobre la placa de vidrio.
2. El azufre se disuelve en el disulfuro de carbono, separándose de las limaduras, que son detenidas por el papel filtro. Mientras que el azufre disuelto en el disulfuro de carbono pasa a través del filtro.

III. Separación de los constituyentes de un compuesto

Objetivo: El siguiente experimento pone de manifiesto como es posible obtener los constituyentes de un compuesto por la acción del calor.

Material:

- Tubo de ensayo
- Pinzas para tubo de ensayo
- Mechero
- Astilla de madera
- Varilla de vidrio

Sustancia:

Oxido de mercurio (II) (óxido mercuríco)

Seguridad y desechos:

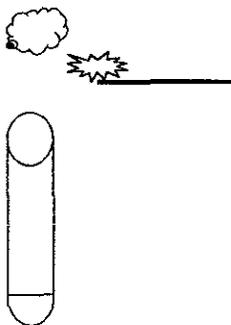
Se deben tener las siguientes precauciones: se requiere protección de los ojos (usar lentes de protección), ya que los vapores son fuertemente irritantes para la piel, ojos y sistema respiratorio. Si ocurre el contacto, enjuague el área afectada con agua durante 15 minutos, si el contacto incluye los ojos, se debe llamar al médico mientras se da el lavado.

Guarde las soluciones trabajadas en un recipiente con tapa, identifíquelas con una etiqueta (nombre de la práctica, grupo y fecha) para tratamiento posterior.

Procedimiento:

1. En el fondo de un tubo de ensayo se pone óxido de mercurio (II), que es un polvo rojo cristalino. Colocando el tubo muy inclinado, se calienta. Al cabo de un rato se

identificar el gas que sale por la boca, acercándole una astilla de madera ligeramente encendida. Se observa que la astilla se quema con gran brillo, lo que prueba que el gas que sale es oxígeno, como se observa en el siguiente dibujo.



2. Al mismo tiempo se observa que en el extremo del tubo (donde se encuentra frío) se va depositando un anillo grisáceo.
3. Si se frota después el anillo con una varilla de vidrio se forman gotitas plateadas (mercurio).

Conclusión:

Del experimento se deduce que la sustancia ensayada es un compuesto que contiene oxígeno y mercurio, por lo que se llevó a cabo un análisis cualitativo del óxido de mercurio (II).

IV. Extracción de cafeína

Objetivo: Que el alumno identifique la cafeína en un compuesto

Material:

- Soporte universal
- Anillo
- Tela de asbesto
- Parrilla de calentamiento
- Cápsula de porcelana
- Embudo de separación
- Probeta y vaso de precipitado

Sustancias:

- Refresco Coca- cola
- Cloroformo
- Ácido clorhídrico concentrado
- Cloruro de sodio
- Amoniaco acuoso

Seguridad y desechos

Las soluciones concentradas de ácido clorhídrico son muy corrosivas. Pueden causar severas quemaduras químicas. Los vapores son fuertemente irritantes para la piel, ojos y sistema respiratorio. Si ocurre el contacto, enjuague el área afectada con agua

durante 15 minutos, si el contacto incluye los ojos, se debe llamar al médico mientras se da el lavado.

Los vapores del hidróxido de amonio pueden dañar los ojos. Se requiere protectores de ojos. Se recomienda que no se usen lentes de contacto cuando se trabaje con el hidróxido de amonio y ácidos, ya que sus vapores pueden condensarse en los lentes y causar daño a los ojos.

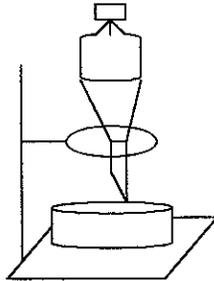
Las soluciones concentradas de ácidos y de hidróxido de amonio se deben trabajar en campana de extracción o en un área bien ventilada.

Deseche las soluciones al drenaje lavando con bastante agua.

Procedimiento (trabajar bajo campana de extracción):

1. En un embudo de separación colocar 30 mL de coca-cola y agregar 10 mL de cloroformo. Agitar por lo menos 10 veces dejar en reposo hasta la separación total en dos capas.
2. Dejar salir la capa inferior que corresponde al cloroformo recibéndola directamente en una cápsula de porcelana, debe tener cuidado de que no pase la capa superior del embudo.
3. Poner a evaporar a sequedad el contenido presente en la cápsula a baño María, utilizando la parrilla de calentamiento y no un mechero (**debe tenerse cuidado al hacerse esta operación**). Observar la presencia de un residuo en forma de agujas blancas en el fondo de la cápsula que corresponde a los cristales de cafeína extraída.

4. Reacción de Murexida. Para comprobar la presencia de la cafeína hacer lo siguiente: agregar a la cápsula una o dos gotas de ácido clorhídrico concentrado, un cristal de cloruro de sodio y dejar evaporar a sequedad en el baño María; cuando esto sucede aparece una coloración roja alrededor de la cápsula, dejar enfriar la cápsula. Agregar una gota de hidróxido de amonio y la presencia de un color púrpura indica la presencia de la cafeína.



CONCLUSIONES

Se llegó a las siguientes conclusiones con base en el trabajo propuesto.

- El docente es el elemento clave para el desarrollo exitoso de cualquier programa. Es necesario vencer la inercia y fobia del docente para afrontar nuevas experiencias de aprendizaje, motivándolo para que se convierta en un sujeto que enseña y aprende. Para lograrlo, deben destinarse suficientes recursos para la preparación, actualización y superación de profesores.
- Un docente al iniciar un curso, tiene como objetivo lograr que el alumno comprenda los contenidos científicos y no sólo los memorice o aprenda a resolver ejercicios aplicando fórmulas cuyo significado le resulta ajeno y extraño.
- El docente deberá elaborar sus propios instrumentos o técnicas para identificar y evaluar las ideas previas de sus alumnos.
- Algunas de las cuestiones que se deben considerar son :
 1. ¿Qué tipo de representaciones son las que tiene que detectar el profesor?
 2. ¿Qué técnicas son las más adecuadas para identificar las ideas de los alumnos?
 3. ¿Qué es lo que hay que cambiar: un concepto concreto, una práctica experimental?
- No cabe duda que en la escuela nos hemos encontrado con estudiantes que no se interesan por aprender química si no por pasar la materia, profesores que no están interesados en la educación ni en la docencia y que, en ocasiones, imparten el programa sin cuestionarse qué tipo de formación desean propiciar en el estudiante. Hay que hacer un gran esfuerzo para que esta actitud cambie.

- La metodología propuesta para el desarrollo de esta unidad permite, de alguna manera, que el profesor tenga una concepción constructivista sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es el eje fundamental de sus planteamientos. De tal forma que los profesores puedan actuar siguiendo el modelo constructivista desde la planificación de su enseñanza, y puedan ir modificando sus planteamientos teóricos y adecuándolos.
- El trabajo propuesto da algunas de las alternativas para el planteamiento de una unidad didáctica, ya que la preparación de una lección es una tarea que ha de acometer el docente. Se menciona el uso de mapas conceptuales, los cuales ayudan a construir nuevos significados porque sirven para organizar los conocimientos que situamos en la memoria a largo plazo.
- Se plantea la importancia de conocer las ideas previas de los alumnos, la cual no radica sólo en detectar errores sino, y con el mismo interés, a conocer sus aciertos, en donde el docente y alumno podrán utilizar estas ideas conceptuales con el fin de crear una nueva información que ayude en el proceso de enseñanza.
- La metodología propuesta permitirá el desarrollo de una unidad didáctica, en donde el profesor debe adoptar unas normas de actuación ante las que espera que los alumnos respondan de una determinada manera. La selección de estrategias didácticas tiene por objeto que estas normas de actuación sean eficaces para el logro de los objetivos propuestos.
- Por último es necesario diferenciar, dentro de la estrategia didáctica de un profesor, sus planteamientos metodológicos, la secuencia de enseñanza, las actividades de enseñanza y los materiales de aprendizaje. Son cuatro puntos que le permitirán

comprender cómo se concreta la acción en el aula y que serán útiles para la realización de esta tarea.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sarquis Jerry y Arlene. Descubre y disfruta la Química. Facultad de Química. UNAM México, 1993.
2. Ausubel, D.P. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas, México, 1976.
3. Barreda G., " Carta dirigida al C. Mariano Riva Palacio" en La Escuela Preparatoria, UNAM, Méx, 1987.
4. Beller w., et al, "El Positivismo Mexicano", UAM-X, Méx. 1985.
5. Bello, G. S. y Guevara, C. La Química del Bachillerato como asignatura propedéutica en la UNAM. Educación Química 2(4) OCT. 1991.
6. Brescia, F. ET. AL. Tecnología y Educación. Ed. Caec. España. 1986.
7. Briggs, H y Holding, B. "Aspects of secondary students understanding of elementary ideas in chemistry: Full Report" . (Center for Studies in Science and Mathematics Education. The University Leeds). USA, 1986.
8. Castrejón, D, J. Estudiantes, Bachillerato y Sociedad. Colegio de Bachilleres. México, 1985.
9. Coll.C. : "Los ejes de la Reforma en su dimensión cualitativa". Cuaderno de pedagogía, 185, octubre. México 1990.
10. Chamizo, J.A. Garritz, A., La enseñanza de la química en el Bachillerato, una propuesta estructurada. Memorias del Primer Congreso Nacional de Pedagogía UNAM, México 1988.
11. Chávez., et al., "Reforma del bachillerato universitario UNAM-1964" ENP-UNAM Ed. Porrúa, México 1982.

12. García, F. H. Reflexiones en defensa de la química. Educación Química 2 (1) México, Enero 1991.
13. Mosqueira R. Salvador. Química Conceptos y Problemas. Editorial Limusa. México, 1997.
14. Talesnick Irwin. El Discreto Encanto de la Química. Facultad de Química. UNAM. México, 1993.
15. Cleave Janice Van . Química Editorial Limusa. México, 1998.
16. Jerez, T. H. Introducción a la didáctica de nivel superior. Ed. Tabasco. México 1970.
- 17 Moreno Hierrezuelo José, Moreno Montero Antonio. "La Ciencia de los Alumnos". Ed. Laia/MEC (Ministerio de Educación y Ciencia) México, 1988.
18. Larroyo F. "Historia comparada de la educación en México" Ed. Porrúa, México 1988.
19. Carretero María. "Construir y Enseñar Las Ciencias Experimentales". Ed. ALQUE Buenos Aires 2ª. Edición 1997.
20. Ochoa C., "Sistema educativo y reforma educativa", Cuadernos Políticos #7, Era, Méx, en-mar. 1976.
- 21 Orientaciones para la evaluación del aprendizaje. Colegio de Bachilleres. Agosto 1992 Mayo 1993.
22. Pantoja M., "Síntesis de la ponencia que presentó el CCH a la mesa de trabajo correspondiente a la educación media superior", Perfiles Educativos, #8, CISE, UNAM ab-jun 1980.
- 23 Pérez, R.J. y González, G.A. Estrategias de aprendizaje en la enseñanza de la Química. Educación Química 1(4) Octubre 1990

24. Puig C. J., "El esfuerzo educativo en México" SEP, México 1990.
25. Prawda J., "Teoría y praxis de la planeación educativa en México, De Grijalbo, Méx. 1984.
26. Sánchez Blanco, G. y Valcárcel Pérez, M.V. "Diseño de unidades didácticas en el área de las ciencias experimentales ". Enseñanza de las Ciencias, 1993, 11 (1), P.33-44.
27. Sierra J., "La Escuela Preparatoria dentro de la Universidad", Gaceta UNAM, Méx, Nov. 1987.