



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

**“EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO COMO FUENTE
ALTERNATIVA DE ENERGÍA”**

Trabajo escrito vía cursos de Educación Continua.

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTA:

MARÍA GUADALUPE GONZÁLEZ CARRILLO

MÉXICO, DF.

AÑO 2006.



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. Miguel García Guerrero
Vocal	Profa. Graciela Edith Müller Carrera
Secretario	Prof. Jesús González Pérez
1er. Suplente	Prof. Víctor Manuel Ugalde Saldívar
2° Suplente	Prof. Héctor García Ortega

Sitio en donde se desarrolló el tema:

Facultad de Química de la UNAM

Asesor del tema:

M. en C. Graciela Edith Müller Carrera

Sustentante:

María Guadalupe González Carrillo

AGRADECIMIENTOS

A la maestra Graciela Edith Müller Carrera
por su excelente asesoramiento.

A mis padres Ernestina Carrillo Méndez
y José Guadalupe González Flores
por todo el apoyo y amor que me brindaron
durante mi carrera profesional y siempre.

A mis hijos Verónica Ramírez González
y Fernando Ramírez González por la fuerza
y el amor que siempre me dan para seguir adelante.

Al Centro Nacional de Educación Química
y los excelentes cursos impartidos
en el Diplomado en Educación Química.

A la Doctora Frida Díaz Barriga Arceo
por el privilegio de trabajar dos años con ella.

ÍNDICE

1. Introducción.....	10
1.1. Conexión con el currículo.....	10
2. Justificación.....	12
3. Objetivos generales.....	14
4. Marco de referencia.....	16
4.1. Antecedentes del Bachillerato General.....	16
4.2. Situación actual del Bachillerato General.....	17
4.3. Actualización y desarrollo docente.....	17
4.4. Plan de estudios del Bachillerato General.....	18
4.5. Perfil de egreso del bachiller.....	18
5. Esquema de la Unidad Didáctica.....	22
5.1. Objetivos específicos.....	22
5.2. Ideas previas.....	22
5.3. Contenidos.....	22
5.3.1. Conceptuales (saber).....	22
5.3.2. Procedimentales (saber hacer):.....	22
5.3.3. Actitudinales (ser).....	22
5.4. Estrategias de motivación.....	23
5.5. Evaluación.....	23
6. Unidad Didáctica.....	25
6.1. Ideas previas.....	25
6.2. Red conceptual de la Energía.....	26
6.3. Contenidos.....	27
6.3.1. ¿Qué es la Energía?.....	27
6.3.2. Tipos de Energía.....	28
6.3.2.1. Mecánica.....	28
6.3.2.2. Térmica.....	29
6.3.2.3. Química.....	30
6.3.2.4. Metabólica.....	31
6.3.2.5. Electromagnética.....	32

6.3.3. Fuentes de Energía.....	33
6.3.3.1. Energías Renovables.....	33
6.3.3.1.1. Eólica.....	33
6.3.3.1.2. Hidráulica.....	34
6.3.3.1.3. Biomasa.....	35
6.3.3.1.4. Solar.....	36
6.3.3.1.5. Mareomotriz.....	37
6.3.3.2. Energías No Renovables.....	38
6.3.3.2.1. Petróleo.....	38
6.3.3.2.2. Nuclear.....	39
6.3.3.2.3. Geotérmica.....	40
6.3.3.2.4. Gas natural.....	41
6.3.3.2.5. Carbón.....	42
6.3.3.3. Energías Limpias.....	43
6.3.3.3.1. Peróxido de hidrógeno.....	43
6.3.3.3.2. Hidrógeno.....	44
6.3.3.3.3. Biodiesel.....	45
6.3.3.3.4. Bioetanol.....	46
6.3.3.3.5. Glucosa.....	47
6.3.4. Reacciones Espontáneas y No Espontáneas.....	48
6.3.5. Reacciones de Oxido-Reducción.....	49
6.3.5.1. Reacciones de Electrólisis.....	50
6.3.5.1.1. Conductividad eléctrica en los metales	50
6.3.5.1.2. Pila de Daniell.....	50
6.3.6. Preparación industrial del Peróxido de Hidrógeno.....	52
6.3.6.1. Método Electrolítico.....	52
6.3.6.2. A partir de Peróxido de Bario.....	52
6.3.6.3. Método Químico a partir de Quinona.....	52
6.3.7. Propiedades del Peróxido de Hidrógeno.....	53
6.3.7.1. Concentración menor de 30%.....	53
6.3.7.2. Concentración mayor de 30%.....	53
6.3.7.3. Otras propiedades.....	54
6.3.8. Usos del Peróxido de Hidrógeno.....	55

6.3.8.1. El Cinturón Volador.....	55
6.3.8.2. El Motor de Cohete.....	55
6.3.8.3. Otras aplicaciones.....	56
6.4. Estrategias de motivación.....	57
6.4.1. Prácticas.....	57
6.4.1.1. Práctica 1	
Descomposición del Peróxido de Hidrógeno. Espuma.....	57
6.4.1.2. Práctica 2	
Descomposición del Peróxido de Hidrógeno. Humo.....	60
6.4.1.3. Práctica 3	
Electrólisis para obtención del Peróxido de Hidrógeno.....	61
6.4.2. Juegos.....	68
6.4.2.1. Energiorama.....	68
6.4.2.2. Memorama.....	69
6.4.3. Carteles.....	70
6.4.3.1. Cartel 1.....	70
6.4.3.2. Cartel 2.....	71
6.5. Evaluación.....	72
6.5.1. Cuestionario sobre Energía.....	72
6.5.2. Cuestionario sobre Peróxido de Hidrógeno.....	73
6.5.3. Rúbrica.....	74
6.5.4. UVE de Gowin.....	73
7. Análisis de la Unidad Didáctica.....	77
8. Conclusiones.....	80
Bibliografía y referencias.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Matrícula escolar de las Escuelas Preparatorias Oficiales.....	17
Figura 2. Personal docente de las Escuelas Preparatorias Oficiales.....	18
Figura 3. Porcentaje de ingreso a instituciones de Nivel Superior.....	20
Figura 4. Red conceptual de la Energía.....	26
Figura 5. Energía.....	27
Figura 6. Mecánica.....	28
Figura 7. Térmica.....	29
Figura 8. Química.....	30
Figura 9. Metabólica.....	31
Figura 10. Electromagnética.....	32
Figura 11. Eólica.....	33
Figura 12. Hidráulica.....	34
Figura 13. Biomasa.....	35
Figura 14. Solar.....	36
Figura 15. Mareomotriz.....	37
Figura 16. Petróleo.....	38
Figura 17. Nuclear.....	39
Figura 18. Geotérmica.....	40

Figura 19. Gas Natural.....	41
Figura 20. Carbón.....	42
Figura 21. Peróxido de Hidrógeno.....	43
Figura 22. Hidrógeno.....	44
Figura 23. Biodiesel.....	45
Figura 24. Bioetanol.....	46
Figura 25. Glucosa.....	47
Figura 26. Reacciones espontáneas y no espontáneas.....	48
Figura 27. Óxido Reducción.....	49
Figura 28. Pila de Daniell.....	51
Figura 29. Equipo de destilación.....	52
Figura 30. Cinturón Volador.....	55
Figura 31. El Motor de Cohete.....	55

ÍNDICE DE CARTELES

Cartel 1.....	70
Cartel 2.....	71

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo ha sido elaborado como una estrategia para la enseñanza de las energías alternativas en el Nivel de Educación Media Superior, específicamente en la Escuela Preparatoria Oficial No. 15, ubicada en San Vicente Chicoloapan, Estado de México.

1.1. CONEXIÓN CON EL CURRÍCULO:

Asignatura:	Química I
Unidad:	1. Introducción a la Química.
Tema:	1.2. Relación entre materia y energía.
Subtema:	1.2.3. Formas de manifestación de la energía

Es importante que los alumnos adquieran un conocimiento más profundo de la naturaleza, así como la interdependencia entre la materia y la energía que nos rodea, además también que desarrolle la capacidad de crear un pensamiento crítico y creativo al preocuparse por el cuidado de nuestro medio ambiente y conocer las nuevas alternativas de energía, que puedan reemplazar a las fuentes de energía no renovables, y que además no contaminen el medio ambiente.

Esta unidad didáctica también puede brindar a los profesores de química de bachillerato, un formato para motivar a los alumnos para conocer la importancia que tiene en nuestros días las "Energías Alternativas".

Si bien es cierto que gracias a la utilización de las diferentes fuentes de Energía, es que se ha logrado tener los avances de la gran tecnología que tenemos y toda la gama de productos obtenidos para satisfacer nuestras necesidades, también es cierto que esta transformación de la energía obtenida de la naturaleza es precisamente la causa por la que nuestra naturaleza ha sido explotada y dañada de una manera increíble e irreparable, que nos llevará seguramente a situaciones bastante difíciles de resolver. Por eso es importante que los jóvenes aprendan los conceptos, procedimientos y actitudes que los lleven al mejor uso de la Energía.

2. JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se fundamenta en un proyecto realizado en el Diplomado de Educación en Química impartido en el ciclo escolar 2005-2006, en la Facultad de Química de la UNAM, convocado por el CNEQ y la DGIRE. El título del proyecto es “El Peróxido de Hidrógeno como Fuente Alternativa de Energía”.

Se diseñó un portafolios electrónico que fue supervisado por la Doctora Frida Díaz Barriga Arceo y la Maestra Graciela Edith Müller Carrera y promovido por el Centro Nacional de Educación Química.

Este trabajo está conformado por dos temas que pueden manejarse de manera independiente, pero a la vez mantienen una estrecha relación importante y necesaria: el estudio del Peróxido de Hidrógeno y el estudio de todas las fuentes de energía que existen, así como la relación que hay entre ellas.

Desde un principio el interés fue por el estudio de las propiedades químicas del Peróxido de Hidrógeno, después de observar en algunos experimentos, la gran cantidad de energía que desprende al ser catalizado; es sorprendente saber que es capaz de producir tanta energía como para elevar cohetes espaciales, torpedos, cinturones voladores, etc. y todavía es aun más sorprendente el hecho de saber que en la descomposición sólo se obtiene agua y oxígeno, por lo que no contamina en nada al medio ambiente. Después este proyecto fue aplicado a un grupo de alumnos en específico, con el propósito de llevar el seguimiento de los avances que se iban teniendo en cuanto al aprendizaje significativo del tema.

3. OBJETIVOS GENERALES

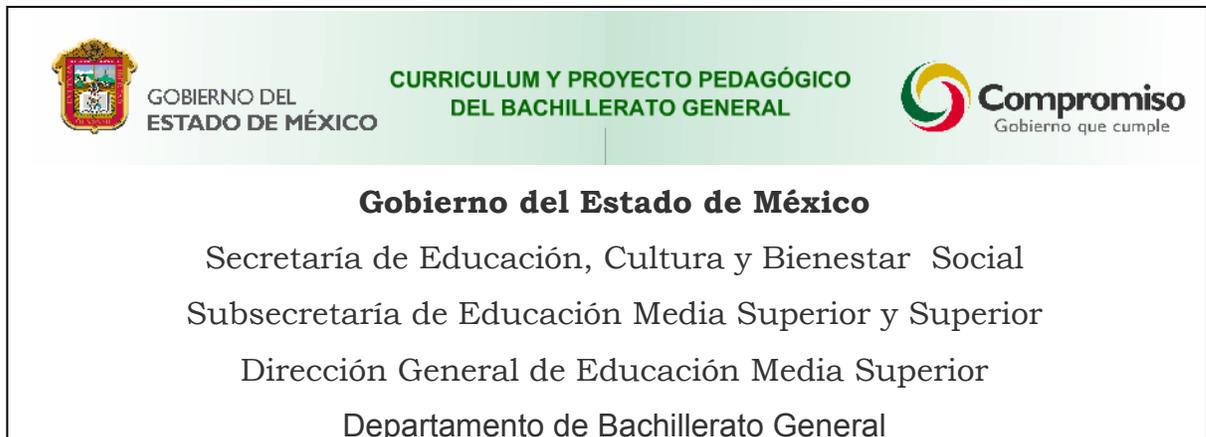
3. OBJETIVOS GENERALES

1. Diseñar, desarrollar y aplicar una unidad didáctica de un tema de interés para el alumno y que se relacione con el currículo que estudia actualmente.
2. Lograr que sea una estrategia motivadora para la Enseñanza-Aprendizaje de las diferentes formas y fuentes de Energía incluyendo algunas alternativas de nuevas tecnologías que se estudian actualmente.
3. Que el alumno comprenda por medio de esta unidad didáctica las ventajas que ofrece el utilizar peróxido de hidrógeno como fuente alternativa de energía.

4. MARCO DE REFERENCIA

4. MARCO DE REFERENCIA

Antes de presentar la unidad didáctica es necesario contextualizar a la Escuela Preparatoria Oficial N° 15, debido a que es el lugar donde se desarrolló esta estrategia educativa y debido a que es una institución que ofrece una extensa oferta educativa para el Nivel Medio Superior.



4.1. ANTECEDENTES DEL BACHILLERATO GENERAL

A pesar de los esfuerzos desplegados, la problemática del sistema educativo del Estado de México en 1981 se caracterizaba por la presencia de dos factores que históricamente no han sido superados: uno, el de cuestión demográfica; el otro, el del financiamiento.

El Bachillerato Propedéutico Estatal, se ofreció por primera vez en la Escuela Preparatoria Oficial No. 1, la cual fue creada en el seno de la Escuela Normal Superior del Estado de México en la ciudad de Toluca. Para la oferta del servicio se adoptó el plan y los programas de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

En el ciclo escolar 1994-1995 se llevó a cabo una reforma al plan de estudios que se traduce en el sistema curricular, basada en el desarrollo de competencias en el alumno (perfil del bachiller) a través de un trabajo transdisciplinario de las asignaturas y el empleo de una metodología básica: Ensayo, Sesión Bibliográfica y Método de Proyectos.

4.2. SITUACIÓN ACTUAL DEL BACHILLERATO GENERAL

Anteriormente el Estado de México en el ciclo escolar 1989-1990 contaba con 87 escuelas preparatorias oficiales que atendían a **17567** alumnos. Para el ciclo escolar 2003-2004 se atendió a 93833 estudiantes por lo que se amplió la oferta educativa.

Ahora, hablar de las “**prepas**” como suelen expresar los jóvenes al referirse a las Escuelas Preparatorias Oficiales del Estado de México es hablar de poco más de **114434** estudiantes matriculados en 220 escuelas, es hablar de una preferencia por este tipo educativo, de carencias en infraestructura pero de satisfacciones por sus logros que van más allá del reconocimiento, pues lo que realmente buscamos es una formación integral del alumno y la calidad de la educación que se les ofrece.

4.3. ACTUALIZACIÓN Y DESARROLLO DOCENTE

En el período 2002-2003 laboraron 5956 docentes de los cuales el 92% contaban con licenciatura. En el ciclo 2003-2004 laboraron 6777 docentes de los cuales 96.1% cuentan con licenciatura. Para este ciclo escolar 2005-2006 se cuenta con 7649 docentes de los cuales el 72.2% cuentan con título de licenciatura.

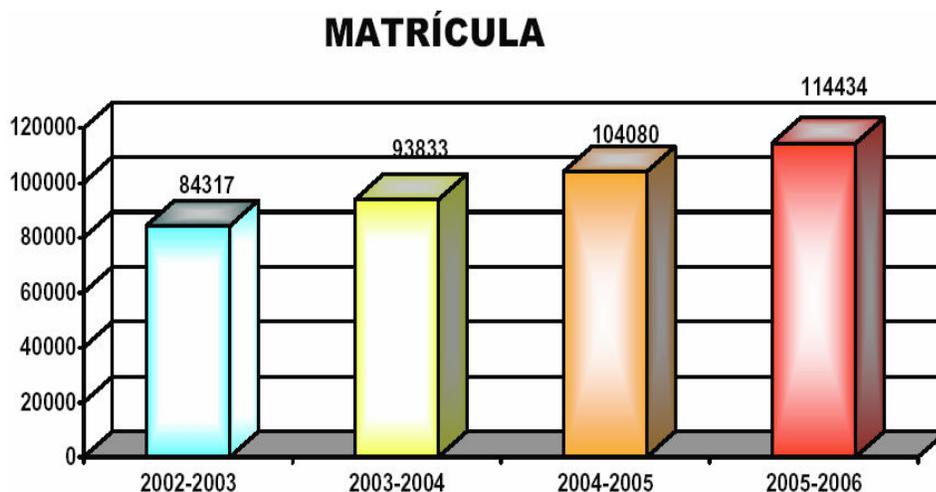


Figura 1

Matrícula Escolar de las Escuelas Preparatorias Oficiales del Estado de México.

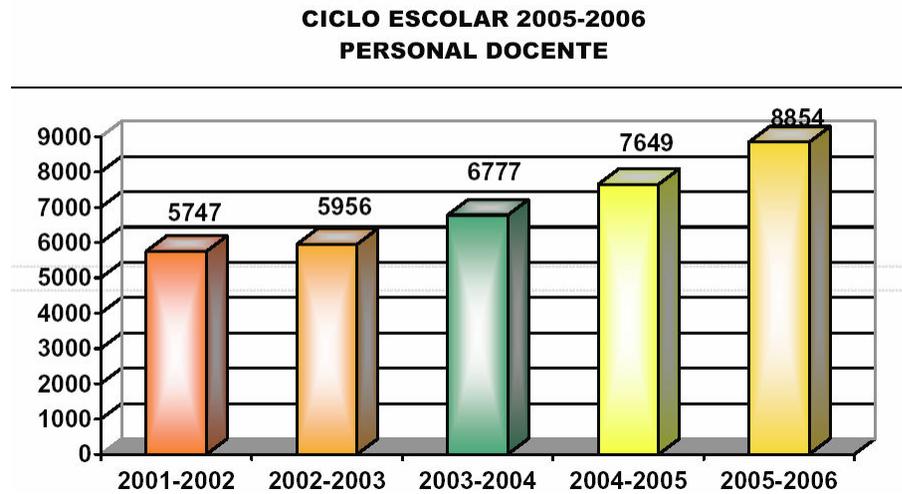


Figura 2

Personal Docente en las Escuelas Preparatorias Oficiales del Estado de México.

4.4. PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO GENERAL

En la nueva propuesta para la operación del currículum estatal, el profesor debe basar su enseñanza en dos principios:

- a) Contribuir en forma directa en el desarrollo del alumno como individuo y como miembro de una sociedad en determinado medio ambiente.
- b) Considerar que el alumno evoluciona constantemente.

A partir de estos elementos se han estructurado los contenidos de enseñanza y de experiencias de aprendizaje en los programas que conforma el plan de estudios del Sistema curricular y que se integra por cinco áreas de conocimiento:

- 1.- Lenguaje y comunicación.
- 2.- Ciencias sociales y humanidades
- 3.- Ciencias naturales y experimentales
- 4.- Matemáticas
- 5.- Ciencias complementarias

4.5. PERFIL DE EGRESO DEL BACHILLER

Es oportuno recuperar la serie de hallazgos realizados por la Encuesta Nacional de Juventud 2002 aplicado por el Instituto Nacional de la Juventud y el Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática, la cual registra las principales concepciones,

prácticas y actitudes de los jóvenes (12 a 20 años de edad), en torno a la familia, la escuela, la seguridad y el trabajo:

- La época en que el joven se emancipaba de los padres quedó atrás; la realidad económica se impone a sus aspiraciones de independencia.
- Crece la incredulidad de los jóvenes ante las instituciones; confían más en la iglesia (34.7%), en la familia (34.6%) y el gobierno (10.8%) que en los medios de comunicación (4%), la escuela (3.6%), el Ejército (2.1%), los sindicatos (1.8%), las Agrupaciones ciudadanas (1.8%), los Partidos Políticos (0.9%) y el Congreso (0.8%).
- La mitad ya no estudian y los que trabajan lo hacen durante largas jornadas y con bajos salarios, sin embargo, más del 70% desea continuar sus estudios.
- Las reglas de convivencia son muy distintas de las que los padres debieron respetar; tener novio, salir de casa con amigos, llegar tarde a casa o vestirse con libertad de gustos, entre otras, son situaciones normales para la generación del 2000.
- Entre las prioridades más importantes destacan: el uso de tatuajes, usar aretes (hombres) , beber alcohol y fumar.

Otras características en el joven son, la confianza en la madre y no en el padre, ser guadalupanos, creer en el alma, en milagros y en el pecado, el gusto por el rock y la onda grupera, ser enamorados pero monógamos, uso del condón y dispositivo intrauterino.

Lo anterior expresa un panorama diverso con manifestaciones que dan cuenta de las tendencias de las generaciones presentes y venideras en el corto plazo; que plantea el reto de crear escenarios para recibir generaciones más escépticas respecto de la escuela y con una idea marcadamente convergente a la lógica consumista.

El perfil de egreso puede ser un parámetro para la conformación de contenidos de aprendizaje con miras a elevar la calidad y eficiencia del servicio educativo.

Para lograr el perfil deseado en el Bachillerato General es necesario desarrollar **competencias** las cuales se definen como “habilidades intelectuales amplias que permiten demostrar conocimientos situacionales apropiados”

Las competencias pueden ser genéricas y específicas.

Las competencias genéricas proporcionan el vínculo que articula las asignaturas entre sí para la ejecución de los conocimientos de amplia aplicación en la vida real.

- Actitud de escuchar y observar.
- Habilidad para estudiar en forma autodidáctica.
- Creatividad.
- Uso de las matemáticas entendidas como lenguaje.
- Procesamiento de información y capacidad de lectura.
- Capacidad de razonamiento , comprensión y crítica.
- Capacidad de expresarse en forma oral y escrita.
- Capacidad de desempeñarse en ambientes computarizados.
- Capacidad de trabajar en forma individual y en equipo.

Las competencias específicas se desarrollan como efecto de las asignaturas.

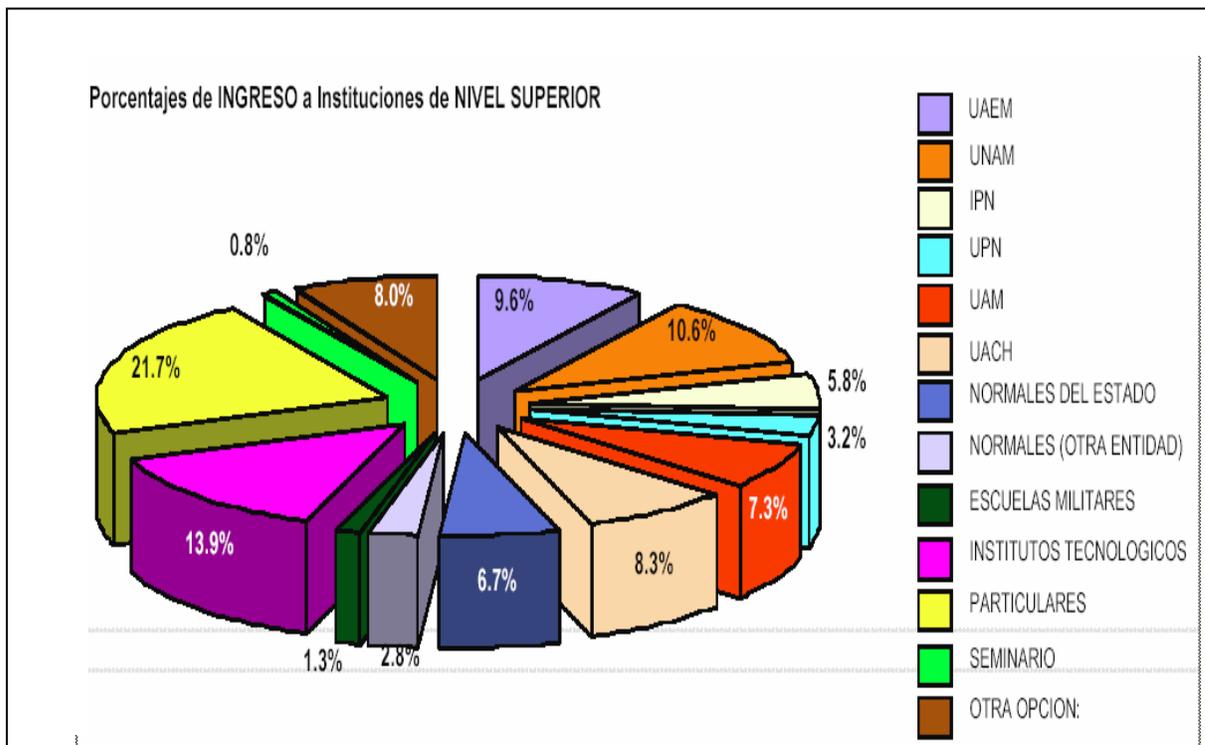


Figura 3
Porcentaje de Ingreso a Instituciones del Nivel Superior.

5. ESQUEMA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

5. ESQUEMA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que el alumno comprenda la diferencia entre Formas y Fuentes de Energía.
- Que el alumno estudie los conceptos básicos sobre reacciones de óxido-reducción y electrólisis.
- Que el alumno conozca las principales Fuentes Alternativas de Energía que actualmente está estudiando el Hombre.
- Que el alumno conozca las propiedades y usos del Peróxido de Hidrógeno.

5.2. IDEAS PREVIAS

Las ideas previas han sido un suceso importante en el desarrollo de la enseñanza de la ciencia porque han proporcionado conocimientos acerca de las concepciones, con las que los estudiantes enfrentan el aprendizaje de los conocimientos científicos en la escuela, también porque han puesto de manifiesto, que dicho aprendizaje lleva implícito un problema de construcción y transformación conceptual.

5.3. CONTENIDOS

5.3.1. CONCEPTUALES (saber)

- Energía.
- Tipos de energía.
- Fuentes de energía.
- Fuentes alternativas de energía.
- Reacciones de óxido-reducción.
- Reacciones de electrólisis.
- Reacciones espontáneas y no espontáneas.
- Peróxido de hidrógeno.
- Usos del peróxido de hidrógeno.

5.3.2. PROCEDIMENTALES (saber hacer)

- Práctica de obtención de peróxido de hidrógeno por electrólisis.
- Práctica de descomposición del peróxido de hidrógeno, formando espumas de colores.
- Práctica de descomposición de peróxido de hidrógeno formando humos de colores.
- Red conceptual de la energía. Tipos y fuentes de energía.
- Videos de cada tipo o fuente de energía.
- Juegos
- Carteles
- Fotos e imágenes.
- Portafolios electrónico.

5.3.3. ACTITUDINALES (ser)

- Despertar el interés por la investigación.
- Trabajar en equipo colaborativo
- Fomentar los valores como respeto, honestidad y confianza.
- Trabajar con responsabilidad.
- Adquirir seguridad.
- Aumentar la iniciativa y la creatividad.
- Aprender a resolver problemas.
- Lograr el aprendizaje significativo.

5.4. ESTRATEGIAS DE MOTIVACIÓN

- Realizar prácticas de laboratorio.
- Buscar videos relacionados con la energía.
- Construir juegos y aplicarlos.
- Diseñar un portafolios electrónico
- Conocer los usos y aplicaciones del peróxido de hidrógeno.
- Elaborar carteles.

5.5. EVALUACIÓN

La evaluación se realiza en tres momentos.

Evaluación inicial

- Diagnóstico para conocer el perfil del grupo y sus ideas previas.

Evaluación formativa

- Investigación sobre energía, tipos y fuentes.
- Elaborar una red conceptual de la energía.
- Estudiar todos los conceptos que giran alrededor de la energía.
- Realizar tres prácticas en el laboratorio.
- Construir juegos didácticos que motiven el aprendizaje de los contenidos sobre energía.
- Elaborar un portafolios electrónico.
- Elaborar carteles.

Evaluación sumativa

- Aplicación de exámenes sobre energía y sobre el peróxido de hidrógeno.
- Con una rúbrica evaluar las prácticas de laboratorio.
- Completar la UVE de Gowin de la práctica de descomposición del peróxido de hidrógeno.

6. UNIDAD DIDÁCTICA

6. UNIDAD DIDÁCTICA

6.1. IDEAS PREVIAS

Como primera actividad se aplicó a los alumnos un diagnóstico para conocer sus ideas previas sobre energía y éstas fueron sus respuestas:

Diagnóstico

¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

“Es una fuerza que puede mover objetos”

“Es lo que hace que haya movimiento”

“Es una propiedad de la materia que te da calor”

“Son los cambios que transmite un cuerpo”

“Es con lo que nos movemos y la utilizamos para todo”

“Es aquella que produce electricidad”

“Es la fuente de poder que da calor”

¿QUÉ FUENTES DE ENERGÍA CONOCES?

“Luz solar y de combustión”

“Luz solar, eléctrica, eólica, nuclear”

“Petróleo, comida, sol”

“Calorífica, cinética y mecánica”

“Sol y agua”

“Hidroeléctrica, geotérmica, nuclear y solar”

“Calorífica, luminosa, eléctrica y de viento”

“Cinética y química”

“El foco y el sol”

“La solar y la del cuerpo”

“Gasolina”

6.2. RED CONCEPTUAL DE LA ENERGÍA

Después de las ideas previas que tienen los alumnos sobre la energía, se elaboró una red conceptual que englobara todas las fuentes y los tipos de energía, para tenerla de referencia.

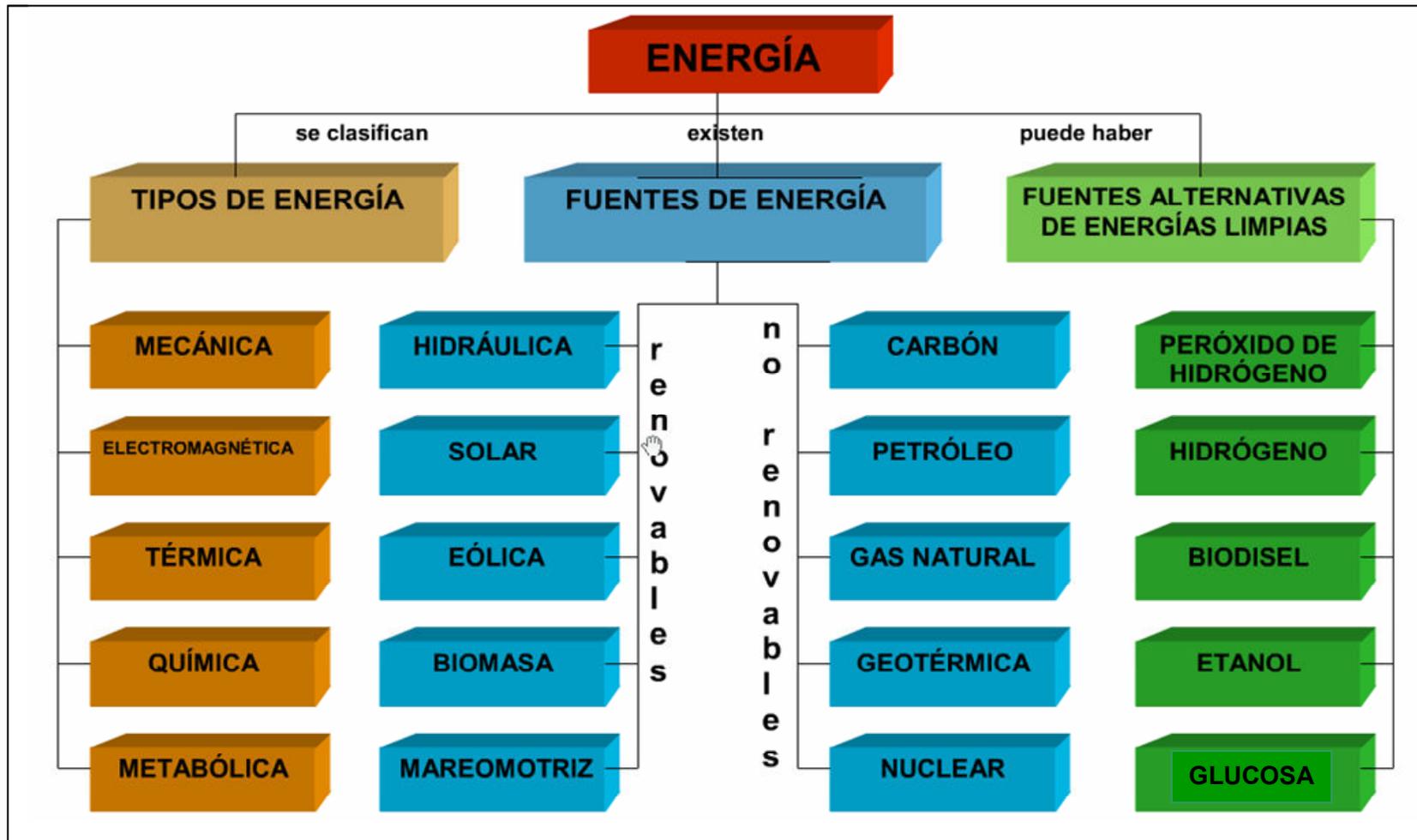


Figura 4
Red Conceptual de la Energía

6.3. CONTENIDOS

6.3.1. ¿QUE ES LA ENERGÍA?

Hablar de energía es tan común como hablar de música, comida o estudiar, ya que ha pasado a ser un término muy familiar y cercano.

¿Por qué? La respuesta es tan simple como decir que todo el funcionamiento del planeta se debe a la existencia de la energía.

La energía se define como todo aquello que puede hacer cambiar las propiedades físicas de la materia, o bien, como la capacidad que poseen los cuerpos para realizar un trabajo. La vida en la Tierra depende de la energía del Sol, nuestra estrella más cercana. Si bien nuestro planeta recibe sólo una pequeña parte de la energía irradiada por el Sol, como ésta es enorme, alcanza para sostener la vida de todos los organismos. Las plantas captan la luz solar para realizar el proceso de fotosíntesis mediante el cual elaboran su propio alimento y liberan el oxígeno que, tanto animales como vegetales, utilizan para respirar. Cuando se quema un trozo de carbón vegetal o de madera, se aprovecha la energía acumulada por las plantas.

Es necesario que todos comencemos a consumir menos energía. El desarrollo de nuestra sociedad puede mantenerse aún reduciendo la cantidad de energía que utilizamos para nuestras actividades. Para poder lograrlo es necesario evitar los derroches de energía en los hogares, en las escuelas, en las fábricas y en los comercios.



Figura 5
Energía

6.3.2. TIPOS O FORMAS DE ENERGÍA

6.3.2.1. MECÁNICA

La forma de Energía asociada a las transformaciones mecánicas y su transferencia de un cuerpo a otro recibe el nombre de trabajo. Trabajo es el producto de una fuerza aplicada sobre un cuerpo y del desplazamiento del cuerpo en la dirección de esta fuerza. Mientras se realiza trabajo sobre el cuerpo, se produce una transferencia de energía al mismo, por lo que puede decirse que el trabajo es energía en movimiento. Las unidades de trabajo son las mismas que las de energía. Cuando se levanta un objeto desde el suelo hasta la superficie de una mesa, por ejemplo, se realiza trabajo al tener que vencer la fuerza de la gravedad, dirigida hacia abajo; la energía comunicada al cuerpo aumenta su energía potencial.

La unidad de trabajo en el Sistema Internacional de Unidades es el Joule, que se define como el trabajo realizado por una fuerza de 1 Newton a lo largo de un metro. El trabajo realizado por unidad de tiempo se conoce como potencia. La potencia correspondiente a un Joule por segundo es un vatio. Kilográmetro: equivale a la fuerza de un kilogramo actuando a lo largo de un metro. Ergio equivale a la aplicación de la fuerza de una DINA a una distancia de un centímetro.

Se llama energía mecánica a la que tiene un cuerpo debido a su velocidad (energía cinética) o debido a su posición (energía potencial elástica, energía potencial gravitatoria). La energía mecánica total de un cuerpo es la suma de su energía cinética y de su energía potencial.



Figura 6
Mecánica

6.3.2.2. TÉRMICA

La energía térmica, es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro debido a su diferencia de temperaturas. También recibe el nombre de calor. La unidad de la energía térmica es el julio, pero se utiliza también la caloría. Cuando dos cuerpos se ponen en contacto térmico, fluye energía desde el que está a mayor temperatura hasta el que está a menor temperatura, hasta que ambas se igualan. Sin embargo, la energía térmica también puede dar lugar a un cambio de fase sin que exista variación de la temperatura del cuerpo. Así mismo es un hecho experimental que, con muy pocas excepciones, la energía térmica provoca la dilatación de los cuerpos.

Antes del siglo XIX, el calor fue concebido como un líquido que fluía de los objetos calientes a los fríos; este fluido sin peso fue llamado "calórico".

Pero no fue hasta que J.P Joule publicó un artículo definitivo en 1847 que la idea de calórico fue abandonada, Joule presentó que el calor es una forma de energía.

“Cuando el calor es transformado en alguna otra forma de energía, o cuando otra forma de energía es transformada en calor, la cantidad total de energía (calor más otras formas) en el sistema es constante”. Esta es la Primera Ley de la Termodinámica, la conservación de la energía. La Segunda Ley de la Termodinámica nos dice que ninguna máquina cíclica puede convertir totalmente la energía calórica en otra forma de energía. No es posible construir una máquina cíclica que no haga más nada excepto convertir calor en energía mecánica. El trabajo teórico de Sadi Carnot (1796-1832) dio la base para las mejoras prácticas en la ingeniería de vapor y también fijó los fundamentos de la termodinámica, describió una máquina ideal llamada máquina de Carnot, que es la máquina más eficiente que puede ser construida.



Figura 7
Térmica

6.3.2.3. QUÍMICA

La energía química es la energía que se da al producirse los cambios químicos de la materia transformándose en calor, luz, electricidad, etc. La energía química es una forma de energía almacenada entre las unidades estructurales de las sustancias; está determinada por el tipo y organización de los átomos de cada sustancia. Cuando las sustancias participan en una reacción química, la energía química se libera, se almacena o se convierte en otras formas de energía. Las reacciones químicas pues, van acompañadas de un desprendimiento, o en otros casos de una absorción, de energía. Las reacciones químicas tienen varias clasificaciones, por ejemplo: espontáneas y no espontáneas; exotérmicas y endotérmicas; oxidación y reducción; reversibles y no reversibles; de simple y doble sustitución; de síntesis y descomposición; de fusión y fisión nuclear, de electrólisis y galvanización; de combustión; de precipitación, de carbonización; de neutralización; de iluminación; de hidrogenación; de hidrólisis, etc. Entre las industrias más importantes se señalan la industria de la transformación, como son los energéticos, productos metal-mecánicos, papel, textiles, detergentes, pigmentos y pinturas, materias primas petroquímicas, fibras sintéticas, etc. Dentro de la industria extractiva, cabe señalar por su importancia a los recursos naturales tanto de origen orgánico como inorgánico, como son grasas, aceites, azúcares, petróleo y productos inorgánicos de origen mineral, ferrosos y no ferrosos, azufre, carbón, uranio, etc. Entre los productos de consumo humano de origen vegetal y animal se tienen los productos de uso agrícola como fertilizantes, pesticidas, productos cárnicos, lácteos, cereales, frutas y legumbres, industria farmacéutica.

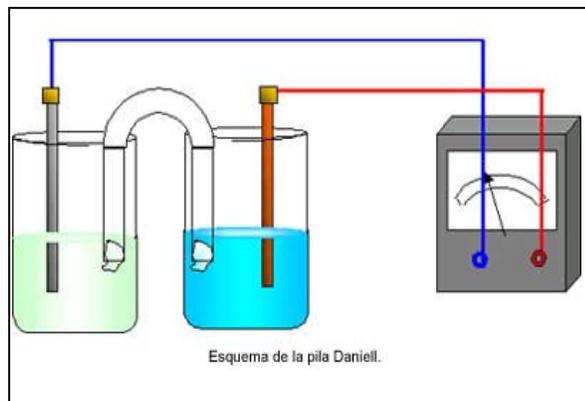


Figura 8
Química

6.3.2.4. METABÓLICA

Para los organismos, incluyendo al hombre, la materia y la energía son suministradas por ciertas sustancias orgánicas como carbohidratos, proteínas, grasas, que sufren algunas transformaciones para ayudar a los organismos a cumplir sus funciones vitales, metabolismo se podría definir como el conjunto de cambio de sustancias y transformaciones de energía que tiene lugar en los seres vivos.

Fases del Metabolismo

1. Absorción. Es la fase donde penetran en el protoplasma las sustancias químicas y la energía que procede del medio ambiente, en forma radiante (calor, luz, electricidad, etc.) La absorción de la materia consiste en la penetración de especies químicas a través de la membrana plasmática. Esto implica que todo lo que absorbe el protoplasma debe hallarse en solución sean, sólidas, líquidas o gaseosas.

2. Transformación. La fase de transformación abarca todos los actos por los que el protoplasma transforma las especies químicas y la energía absorbidas.

a) La secreción.

b) La digestión.

c) La asimilación.

d) La desasimilación.

3. Excreción. Es eliminación de especies químicas que no son incorporados al protoplasma se dispersa como energía (calor, luz). La absorción, transformación y excreción que se produce en los organismos vivos dan un crecimiento de la materia y de la energía (anabolismo) o de un decrecimiento o pérdida de materia y energía (catabolismo).

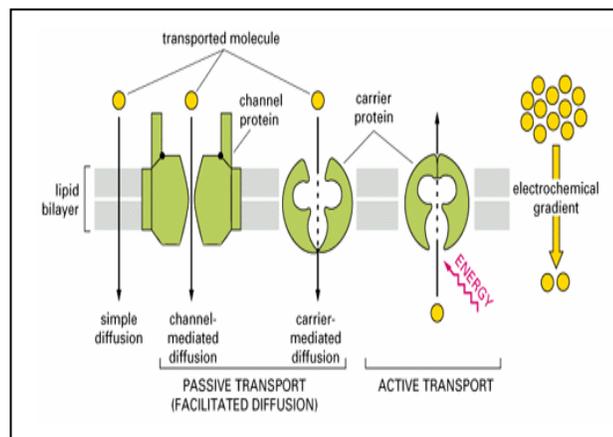


Figura 9
Metabólica

6.3.2.5. ELECTROMAGNÉTICA

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro. A diferencia de otros tipos de onda, como el sonido, la radiación electromagnética se puede propagar en el vacío.

La radiación electromagnética que emite (espectro de emisión) o absorbe (espectro de absorción) una sustancia sirve para identificarla, es como una huella dactilar.

El espectro electromagnético

Las ondas de radiofrecuencia. Sus frecuencias van de 0 a 10^9 Hz, se usan en los sistemas de radio y televisión y se generan mediante circuitos oscilantes.

Las microondas. Se usan en el radar y otros sistemas de comunicación, así como en el análisis de detalles muy finos de la estructura atómica y molecular.

La radiación infrarroja. Se subdivide en: infrarrojo lejano, medio y cercano.

La luz visible. Se subdivide en seis intervalos que definen los colores básicos (rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta).

Radiación ultravioleta. Los átomos sometidos a descargas eléctricas producen este tipo de radiación, la cual es componente principal de la radiación solar.

Rayos X. Si se aceleran electrones y luego, se hacen chocar con una placa metálica, la radiación de frenado produce rayos X.

Rayos gamma. Se producen en los procesos nucleares, por ejemplo, cuando se desintegran las sustancias radioactivas.



Figura 10
Electromagnética

6.3.3. FUENTES DE ENERGÍA

6.3.3.1. ENERGÍAS RENOVABLES

Son las energías que se encuentran directamente en la naturaleza y son inagotables. Estas energías no contaminan al medio ambiente.

6.3.3.1.1. EÓLICA

El viento es un movimiento del aire desde áreas de presión más altas, hacia áreas de baja presión. Estas diferencias de presión son causadas por diferencias de temperaturas. Generalmente, las temperaturas más frías desarrollan presiones más altas, debido al aire fresco que se desplaza en dirección a la superficie de La Tierra. Las bajas presiones se forman por el aire caliente que se irradia desde la superficie terrestre. La existencia de viento pone a nuestro alcance una energía totalmente renovable, la energía eólica, aunque siempre estaremos a merced de su variabilidad.

La energía eólica es de las más antiguas empleadas por el hombre. En sus inicios el viento solamente era utilizado para ser transformado en energía mecánica, tales como extracción de agua o en molinos de harina. Hoy día su aplicación más extendida es la generación de electricidad, ya que ésta puede ser fácilmente distribuida y empleada en la mayoría de fines. Para el diseño de un generador eólico se precisa valorar determinados parámetros. En primer lugar hay que determinar la ubicación; es preciso tener en cuenta que la potencia obtenida varía con respecto al cubo de la velocidad del viento. El mayor rendimiento se obtendrá en los lugares de mayor velocidad (aunque una velocidad constante dará un mayor rendimiento).



Figura 11
Eólica

6.3.3.1.2. HIDRÁULICA

El agua que fluye desde un nivel superior a otro inferior posee una determinada energía cinética susceptible de ser convertida en trabajo, como demuestran los miles de molinos que a lo largo de la historia fueron construyéndose a orillas de los ríos.

El aprovechamiento de la energía potencial del agua para producir energía eléctrica utilizable, constituye en esencia la energía hidroeléctrica. Es por tanto, un recurso renovable y autóctono. El conjunto de instalaciones e infraestructura para aprovechar este potencial se denomina central hidroeléctrica. Esto ha hecho que se vayan recuperando infraestructuras abandonadas dotándolas de nuevos equipos automatizados y turbinas de alto rendimiento. En consecuencia, el impacto ambiental no es más del que ya existía o por lo menos inferior al de una gran central. A estas instalaciones, con potencia inferior a 5.000 kW se les denomina minihidráulicas.

- **Centrales de aguas fluyentes.** captan parte del caudal del río y lo conducen a la central para su aprovechamiento, para después devolverlo al cauce del río.
- **Centrales de pie de presa.** Son los aprovechamientos hidroeléctricos que tienen la opción de almacenar las aportaciones de un río mediante un embalse. En estas centrales se regulan los caudales de salida para utilizarlos cuando se precisen
- **Centrales de canal de riego o abastecimiento**, se pueden distinguir dos tipos:
 - * Con desnivel existente en el propio canal. Se aprovecha mediante la instalación de una tubería forzada, que conduce el agua a la central.
 - * Con desnivel existente entre el canal y el curso de un río cercano.

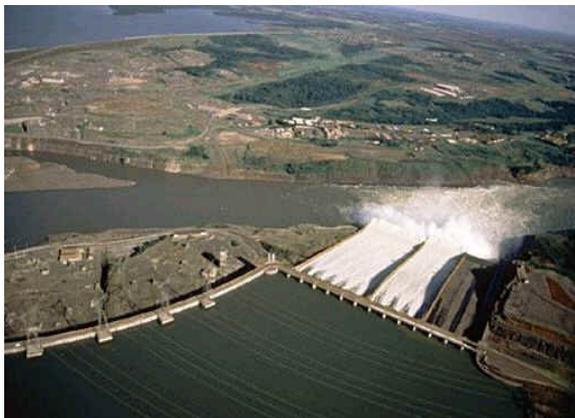


Figura 12
Hidráulica

6.3.3.1.3. BIOMASA

El término biomasa en su acepción más amplia incluye toda la materia viva existente en un instante de tiempo en la Tierra. La biomasa energética también se define como el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa tiene en común con el resto el hecho de provenir en última instancia de la fotosíntesis vegetal. El concepto de biomasa energética, es aquella utilizada con fines energéticos.

Una de las posibles clasificaciones que pueden realizarse de la biomasa atendiendo a su origen es la siguiente:

- Residuos forestales o agrícolas.
- Residuos sólidos urbanos.
- Residuos animales.
- Residuos de industrias agrícolas.

En cuanto a las perspectivas del aprovechamiento de la biomasa, se puede aprovechar de dos maneras:

Aplicaciones domésticas e industriales que pueden considerarse tradicionales o habituales y que funcionan mediante la combustión directa de la biomasa.

Aplicaciones vinculadas a la aparición de nuevos recursos y nuevas técnicas de transformación que últimamente han alcanzado un cierto grado de madurez. Entre las nuevas tecnologías disponibles puede citarse la gasificación de la biomasa, que permite utilizarla en centrales de cogeneración de ciclo combinado.



Figura 13
Biomasa

6.3.3.1.4. SOLAR

Recibe el nombre de energía solar aquella que proviene del aprovechamiento directo de la radiación del sol, y de la cual se obtiene calor y electricidad. El calor se obtiene mediante colectores térmicos, y la electricidad a través de paneles fotovoltaicos.

En los sistemas de aprovechamiento térmico el calor recogido en los colectores solares puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades, como por ejemplo: obtención de agua caliente para consumo doméstico o industrial, o bien para fines de calefacción, aplicaciones agrícolas, entre otras.

Los paneles fotovoltaicos, que constan de un conjunto de celdas solares, se utilizan para la producción de electricidad, y se perfilan como una adecuada solución para el abastecimiento eléctrico en las áreas rurales. La electricidad obtenida mediante los sistemas fotovoltaicos puede utilizarse en forma directa, o bien ser almacenada en baterías para utilizarla durante la noche. Este sistema se utiliza en viviendas rurales que se encuentran muy alejadas, como también en los satélites artificiales.

Su utilización contribuye a reducir el efecto invernadero producido por las emisiones de CO_2 a la atmósfera, así como el cambio climático provocado por el efecto invernadero. Además, con su difusión y promoción todos colaboramos a que en el futuro se aproveche también el Sol en otras escuelas y edificios

También se utilizan grandes espejos curvos, los que concentran calor sobre superficies pequeñas, transmitiéndolo al agua almacenada en tanques para generar vapor de agua y ser usado en centrales termoeléctricas en vez de calentar agua a través de la combustión de combustibles fósiles (petróleo, carbón o gas).



Figura 14
Solar

6.3.3.1.5. MAREOMOTRIZ

Los océanos albergan energías de nivel incalculable que apenas aprovechamos. Realmente, sólo existe una cuarta parte del planeta que no está cubierta de agua, las otras tres partes guardan recursos energéticos de gran valor. Se estima que en el siglo XXI la mayor parte de la energía que consumamos será extraída de los océanos.

La tecnología para aprovechar las mareas se basa en el sistema utilizado en los embalses de los ríos. Como se sabe, estos embalses se ubican en lugares apropiados para almacenar el agua a la mayor altura posible, de forma que millones de litros de agua obligue a salir a ésta por un único orificio practicado en la parte mas baja del embalse, produciéndose un chorro a gran presión que mueve las palas de una turbina para generar energía eléctrica. Este sistema es sumamente eficaz y es utilizado generalizadamente, aunque genera otros problemas de carácter social y ecológica, como los desplazamientos de población allí donde se ubique.

Por su parte, los embalses construidos en el mar, denominadas centrales mareomotrices, pueden ser una alternativa ideal, el objetivo es retener el agua de las mareas cuando comienzan a subir, y mantenerlas cuando comiencen a descender hasta que hayan alcanzado su mínimo. La energía potencial del agua acumulada es empleada para mover las turbinas, al estilo del embalse de río, haciéndolas pasar por un conducto estrecho que le da una alta presión.

La instalación mareomotriz posee una serie de compuertas accionadas por motores gobernadas desde una central, que permiten inundar los embalses cuando la marea sube. Otra forma de energía marina que podría ser aprovechable es la del oleaje, aunque todavía está en estudio.

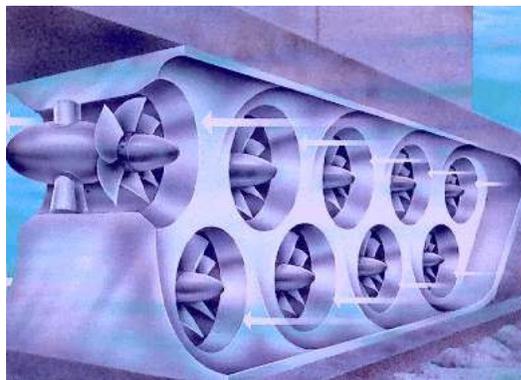


Figura 15
Mareomotriz

6.3.3.2. ENERGÍAS NO RENOVABLES

Son aquellas que proporcionan la parte más importante de la Energía consumida en los países industrializados. Estos combustibles una vez usados no se pueden restituir.

6.3.3.2.1. PETRÓLEO

Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima para la industria química. Las sociedades industriales modernas lo utilizan sobre todo para lograr un grado de movilidad por tierra, mar y aire. El petróleo y sus derivados se emplean para fabricar medicinas, fertilizantes, productos alimenticios, objetos de plástico, materiales de construcción, pinturas y textiles, y para generar electricidad. El petróleo crudo se calienta en una torre de destilación desde donde se extraen gases a diferentes alturas que producen distintos productos derivados especialmente de combustibles. En la época del renacimiento se destilaba para obtener lubricantes y productos medicinales. La búsqueda de un combustible mejor para las lámparas llevó a una gran demanda de petróleo y a mediados del siglo XIX varios científicos desarrollaron procesos para su uso comercial.

Los derivados del petróleo son: Gas natural, Nafta, Gasolina, Kerosene, Aceite, Aceite Pesado, Lubricantes, Residuos Pesados.

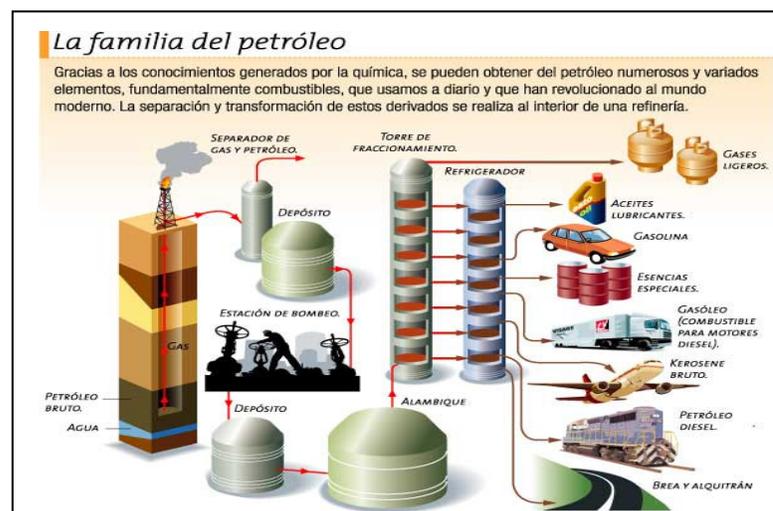


Figura 16
Petróleo

6.3.3.2. NUCLEAR

Es aquella que se libera como resultado de una reacción nuclear. Se puede obtener por el proceso de Fisión Nuclear (división de núcleos atómicos pesados) o bien por Fusión Nuclear (unión de núcleos atómicos muy livianos).

Obtención de energía por fisión nuclear convencional.

El sistema más usado para generar energía nuclear utiliza uranio como combustible, se usa el isótopo 235 que es sometido a fisión nuclear en reactores. El núcleo del átomo es bombardeado por neutrones y se rompe aproximadamente a la mitad del de uranio y libera neutrones que inciden sobre átomos de U-235 vecinos, que vuelven a romperse, originándose una reacción en cadena.

Una central nuclear tiene cuatro partes:

1. El reactor en el que se produce la fisión
2. El generador de vapor se usa para hacer hervir agua.
3. La turbina que produce electricidad con la energía contenida en el vapor
4. El condensador en el cual se enfría el vapor, convirtiéndolo en agua líquida.

Problemas de contaminación radiactiva.

Cuando por un accidente se producen grandes temperaturas en el reactor, el metal que envuelve al uranio se funde y se escapan radiaciones. Dos accidentes han sido de gran magnitud, el de Three Mile Island, en Estados Unidos y el de Chernobyl.

Fusión nuclear

Este tipo de reacciones son las que se están produciendo en el sol y en el resto de las estrellas, emitiendo gigantescas cantidades de energía. La principal dificultad es que estas reacciones son muy difíciles de controlar.



Figura 17
Nuclear

6.3.3.2.3. GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es energía calorífica no renovable, producida en las profundidades del planeta, pero puede convertirse en energía renovable.

El calor generado es llevado a superficie por conducción térmica. Las manifestaciones geotérmicas se pueden observar fácilmente en géiseres y en aguas termales.

La energía de la Tierra, es extraída de la reserva subterránea a la superficie por medio de pozos de producción perforados a 2000 m de profundidad con una temperatura en el fondo de 310 °C. El vapor es separado del líquido en naves especiales para la liberación de presión y alimenta a turbinas, que lo transforman en los generadores en electricidad. El agua caliente es utilizada para calefacción de casas, invernaderos, para secado de vegetales, lavanderías, etc.

Los usos de la energía geotérmica en nuestro país vienen desde 1956 con la primera planta geotérmica en el estado de Hidalgo. Todos los desarrollos geotérmicos en México se encuentran bajo la responsabilidad de la Comisión Federal de Electricidad. Actualmente México cuenta con una capacidad de producción de 855 MW de los cuales 753 MW son generados en tres plantas geotérmicas: Cerro Prieto en Baja California, Los Azufres en Michoacán y Los Humeros en Puebla. En Cerro Prieto, existen 9 unidades en operación en las Fases I, II y III. Las plantas se encuentran trabajando al 90%. La construcción de la fase IV comenzó en 1999 con 4 unidades de 25 MW y comenzaron su operación comercial en Octubre del 2000. La energía geotérmica representa el 4% de la producción eléctrica en México. En Baja California, Cerro Prieto, el porcentaje de producción es de 70%.



Figura 18
Geotérmica

6.3.3.2.4. GAS NATURAL

Mezcla de gases que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles, solo o acompañando al petróleo o a los depósitos de carbón, aunque su composición varía en función del yacimiento del que se extrae, está compuesto principalmente por metano en cantidades que comúnmente pueden superar el 90 o 95%, y suele contener otros gases como nitrógeno, etano, CO_2 , H_2S , butano, propano, mercaptanos y trazas de hidrocarburos más pesados.

Según la publicidad, el gas natural es el nuevo combustible verde. Pero, aunque es verdad que apenas contiene azufre y es también cierto que produce menos dióxido de carbono por unidad de energía que el carbón o el petróleo, el gas natural es metano casi puro, un “gas invernadero” mucho más potente que el mismo dióxido de carbono. Se sabe que muchos de los conductos de gas natural en todo el mundo tienen escapes, lo que se añade al “efecto invernadero”. Las cantidades de gas natural que escapan en los países occidentales, son un secreto comercial cuidadosamente guardado. Por otra parte, la búsqueda de gas natural puede causar el mismo daño al medio ambiente que las perforaciones petrolíferas. El entusiasmo de los últimos tiempos por utilizar este gas ha sido impulsado más por un afán de obtener ganancias rápidas que por preocupaciones ambientales. Las opciones para ahorrar energía y emplear fuentes energéticas limpias y renovables, no ofrece por sí mismo una solución real al problema del calentamiento global del planeta. La proporción del consumo mundial de 1999, donde se ve los tres países que mas consumen gas natural. Se calcula que se consumo podría aumentar mas del 40% para el año 2010.



Figura 19
Gas Natural

6.3.3.2.5. CARBÓN

El carbón se formó a partir de la descomposición anaeróbica de materia orgánica, principalmente plantas superiores terrestres (a diferencia del petróleo, que es de origen marino). La materia orgánica fue ganando carbono y perdiendo oxígeno e hidrógeno; este proceso, aunado a los incrementos de presión y temperatura con el paso del tiempo, provocaron cambios físicos y químicos en los restos orgánicos y los transformaron en lo que hoy conocemos como carbón.

Utilizamos más de 3.500 millones de toneladas de carbón al año, pese a esta cifra, no se afecta todavía a los vastos yacimientos que se encuentran bajo tierra. Más de cincuenta países explotan el carbón, y un número todavía mayor lo quema. Extraer carbón es un trabajo sucio, peligroso; ya que superficie acaba con el paisaje. El carbón también contribuye de una manera sustancial al calentamiento global del planeta. Produce más dióxido de carbono por unidad de energía que el petróleo.

Cada tonelada de carbón quemado libera más de dos toneladas y media de dióxido de carbono al aire. También produce azufre y óxidos de nitrógeno, causando lluvia ácida. Hay más de 1.300 grandes centrales eléctricas de carbón en todo el mundo y casi todas emplean tecnología que derrocha dos terceras partes del contenido energético del combustible. No obstante, los pronósticos oficiales anticipan un aumento significativo en el uso del carbón a escala mundial, especialmente en países que tienen abundantes reservas. Expertos en el clima, insisten en que debemos reducir las emisiones de dióxido de carbono procedentes de los combustibles fósiles, si queremos poder controlar el calentamiento global del planeta.



Figura 20
Carbón

6.3.3.3. ENERGÍAS LIMPIAS

Las energías limpias de origen renovable, tienen las siguientes características:

- Suponen un nulo o escaso impacto ambiental,
- Su utilización no tiene riesgos potenciales añadidos indirectamente,
- Suponen un enriquecimiento de los recursos naturales.
- Son una alternativa a las fuentes de energía convencionales.

6.3.3.3.1. PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

El peróxido de hidrógeno tiene una reacción exotérmica, al ponerlo en contacto de un catalizador que puede ser una cama de plata, obteniéndose vapor y oxígeno, produciendo una corriente de aire sobrecalentado, que genera una fuerza de empuje. Ejemplo fue el avión X-15 desarrollado por Fuerza Aérea Estadounidense a principio de los 60's logrando varios record, como el de mayor velocidad y altitud para un avión. El peróxido de hidrógeno (conocido también como agua oxigenada) es un líquido incoloro a temperatura ambiente con sabor amargo. El peróxido de hidrógeno es inestable y se descompone rápidamente a oxígeno y agua con liberación de calor.

FMC Electro Química Mexicana S.A. de C.V. es el único productor de peróxido de hidrógeno en México desde hace 56 años. En 1972, EQM cambió la producción de Peróxido de Hidrógeno del proceso electrolítico al de auto-oxidación, dando por consecuencia un substancial incremento en la capacidad instalada, así como una disminución en los costos de operación de la planta. Cabe mencionar que la vanguardia tecnológica ha permitido incrementar la capacidad instalada de 2,250 toneladas / año y llevarla hasta la capacidad actual de 12,000 toneladas / año.



Figura 21
Peróxido de Hidrógeno

6.3.3.3.2. HIDRÓGENO

La tecnología del hidrógeno puede ser una de las alternativas energéticas al petróleo que permita sortear los problemas ambientales que plantea el actual uso de combustibles fósiles, que es insostenible.

El hidrógeno fue descubierto por el científico británico Henry Cavendish, en 1776, quién informó de un experimento en el que había obtenido agua a partir de la combinación de oxígeno e hidrógeno, con la ayuda de una chispa eléctrica. Como estos elementos, no eran conocidos los denominó "aire sustentador de la vida" y "aire inflamable" respectivamente. El químico francés Antoine Laurent Lavoisier en 1785 dio el nombre de oxígeno al "aire sustentador de la vida" y el de hidrógeno al "aire inflamable". El hidrógeno es el elemento más ligero y básico del universo. Es 14 veces más ligero que el aire, incoloro, inodoro y no tóxico.

El hidrógeno no es fuente primaria de energía, no es un combustible que podamos extraer directamente de la tierra como el gas natural. La fuente más común de hidrógeno es el agua. Se obtiene por la descomposición química del agua en oxígeno e hidrógeno partir de la acción de una corriente eléctrica (electrólisis). El hidrógeno obtenido puede ser comprimido y almacenado en celdas por varios meses.

Las ventajas de utilizar el hidrógeno como energía son:

- No produce contaminación:** ni consume recursos naturales
- Seguridad:** El hidrógeno es más seguro que el combustible convencional.
- Alta eficiencia:** Las celdas de combustible convierten la energía química directamente a electricidad con mayor eficiencia que ningún otro sistema de energía.
- Modularidad:** Se puede elaborar las celdas de combustible en cualquier tamaño.



Figura 22
Hidrógeno

6.3.3.3. BIODIESEL

A diferencia de combustibles alternativos no renovables como el gas natural comprimido y el gas LP y renovables como el bioetanol, los metil-ésteres de aceites vegetales -mejor conocidos como biodiesel- no requieren de modificaciones en los motores de combustión interna, salvo sustituciones menores de empaques y mangueras. Pueden sustituir grandes cantidades de combustible diesel y reducir las emisiones provocadas por unidades de transporte público y carga.

Es importante señalar que el biodiesel tiene una serie de ventajas sobre su contraparte de origen fósil (petrodiesel).

- El biodiesel tiene un contenido despreciable de azufre por lo cual las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) son prácticamente nulas.
- Las emisiones de todos los contaminantes principales (con la excepción de los óxidos de nitrógeno, NOx) son netamente más bajas.
- El punto de ignición es significativamente más alto por lo cual el manejo del biodiesel es mucho más seguro.
- El biodiesel tiene propiedades lubricantes muy importantes lo cual hace innecesaria la adición de productos que puedan contribuir a las emisiones.
- El número de cetano tiende a ser más alto por lo cual el proceso de arranque del motor es más suave con menor tendencia hacia el cascabeleo.
- El biodiesel es biodegradable por naturaleza (aunque los aditivos pueden reducir su biodegradabilidad); a diferencia del petrodiesel.



Figura 23
Biodiesel

6.3.3.3.4. BIOETANOL

En Suecia ya se usa, con importantes beneficios, menor contaminación y a los conductores de coches con BIOETANOL les "preman" cobrándoles menos impuestos, rebajándoles el seguro, etc.

Los coches pueden llevar gasolina o BIOETANOL, combustible que se extrae de residuos orgánicos, serrín, maíz, etc. Simplemente con unos pocos cambios en el motor tenemos un coche ecológico.

Estados Unidos tiene 74 plantas de producción de bioetanol, pero hay 15 más en construcción. Otra vez, falta de leyes. "En México, ni siquiera existe una Ley de Regulación y Fomento de Energías Renovables, y podemos afirmar con alarma que no estamos haciendo nada al respecto", explica Islas Samperio, y que enfrentamos ya un rezago de 15 años en desarrollo de tecnologías e infraestructura, "lo que nos perpetuará en una dependencia muy riesgosa frente a nuestros socios comerciales". México no tiene petróleo barato y no hay cómo competir con las nuevas tecnologías. Se tendrá que importar tecnología, y otra vez, productos terminados, lo que agravaría el manejo fiscal y financiero del país, que por otro lado sigue apostando todo a la industria petrolera. "Es tal el rezago que ni siquiera está en la mesa esta necesidad", explica con cierto desánimo el científico. "El impacto en términos de freno al desarrollo es incalculable". "Sólo en Brasil, la producción de bioetanol ha creado 700 mil empleos, y la prospectiva en China e India es significativa".

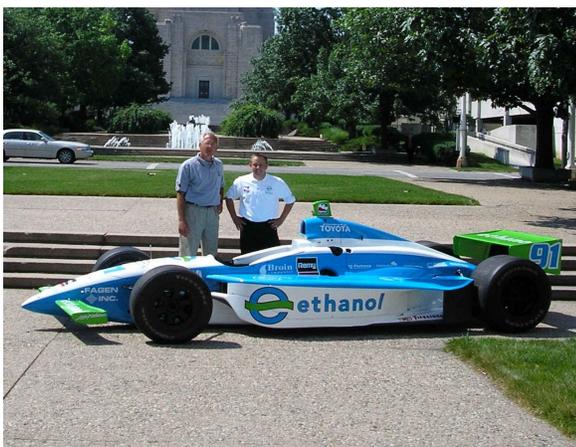


Figura 24
Bioetanol

6.3.3.3.5. GLUCOSA

Investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) anunciaron la modificación de la bacteria conocida como *Bacillus subtilis*, mediante ingeniería genética, a fin de producir etanol a partir de la fermentación de glucosa, con un margen de eficiencia por encima de 86%. Este -dicen los expertos- es el primer paso en la búsqueda para desarrollar bacterias que puedan producir combustibles de manera directa a partir de biomasa.

"Comúnmente el etanol se produce a partir de caña de azúcar o del maíz, sin embargo una mayor cantidad de biomasa -que incluye la planta completa con tallo y hojas- puede convertirse en etanol utilizando tecnologías limpias", declaró Aída Susana Romero García, estudiante de doctorado en Ciencias Bioquímicas en la UNAM y parte del equipo de investigación.

El próximo paso a seguir es someter a la bacteria a un proceso de ingeniería genética para producir enzimas, conocidas como células, a fin de reducir las hojas y tallos a simples carbohidratos para la fermentación.

La glucosa es el azúcar que los animales y las plantas utilizan como energía.

El glicerol es un derivado de la grasa. En una solución acuosa, en presencia de un catalizador de platino; a una temperatura moderada (entre 225 y 265 grados Celsius), y a una presión de entre 27 y 53 atmósferas (que también podemos considerar una presión moderada), producen hidrógeno líquido. Si el proceso pudiera realizarse con restos de cultivos con glucosa y con grasas poco purificadas que contengan glicerol, el método sería económicamente viable.

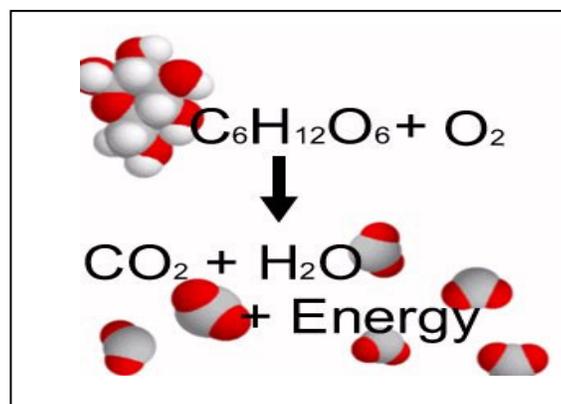


Figura 25
Glucosa

6.3.4. REACCIONES ESPONTÁNEAS Y NO ESPONTÁNEAS

En la siguiente figura, se esquematiza claramente cuándo las reacciones pueden ser espontáneas o no; y cuando pueden ser exotérmicas ó endotérmicas.

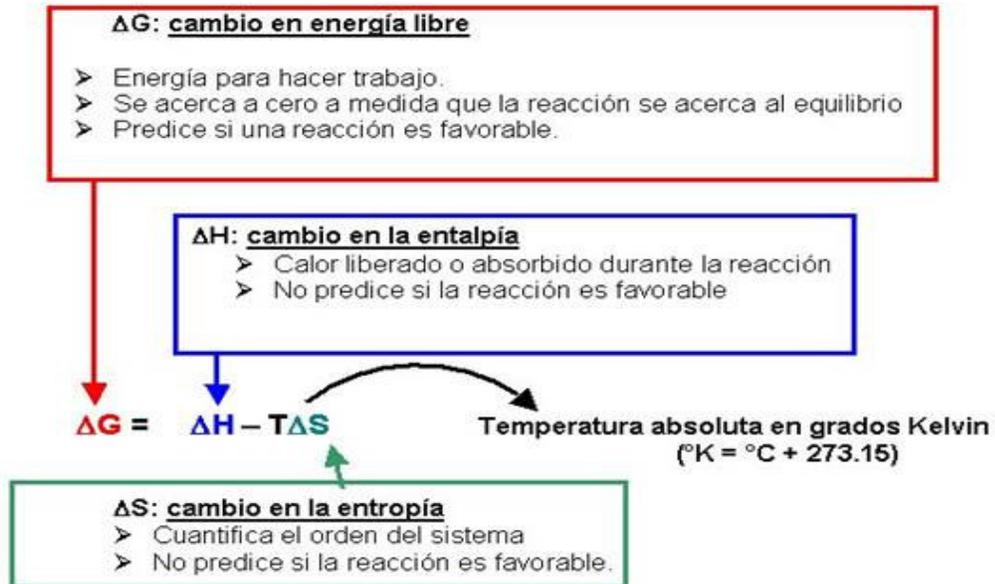


Figura 26
Reacciones Espontáneas y No Espontáneas

Un balance entre energía y desorden

El calor puede ser simplemente definido como energía en un estado de desorden. Ahora sabemos que la energía puede existir sin el desorden, por ejemplo, en el caso del proyectil de un fusil al estar en su trayectoria, un átomo de uranio 235 o un automóvil al encontrarse en movimiento en una autopista. Cuando esta energía cinética es detenida, o sea, si el proyectil se estrella contra una pared, o si los neutrones emitidos del núcleo del átomo de Uranio 235 golpean contra alguna materia, o si se aplican continuamente los frenos al automóvil, la energía se convierte en calor y causa movimientos fortuitos a los electrones, átomos, moléculas o lo que se encuentre en ese medio. La energía se convierte en energía térmica siempre que se le desordene. El hecho observado de que la espontaneidad de las reacciones químicas dependa no sólo de la energía sino también del desorden, puede explicarse a partir de la siguiente ecuación entre magnitudes físicas:

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

Donde **H** es el contenido energético o entalpía, **T** es la temperatura absoluta, **S** es la entropía y **G** la llamada **energía libre de Gibbs**. Esta magnitud **G** a la que contribuyen tanto la entalpía como la entropía, es la que determina el carácter espontáneo de una reacción química. En todos los procesos espontáneos la energía libre del sistema disminuye, es decir, el valor final de **G** es menor que el inicial y, por tanto, ΔG es negativa. De acuerdo con la anterior ecuación, tal disminución ($\Delta G < 0$) podrá ser debida a una disminución del contenido energético **H** ($\Delta H < 0$), a un aumento del desorden ($\Delta S > 0$) o a ambos. Toda reacción exotérmica ($\Delta H < 0$) en la que tenga lugar un aumento de entropía ($\Delta S > 0$) es espontánea ($\Delta G < 0$). La reacción de descomposición del agua oxigenada en condiciones normales de presión y temperatura constituye un ejemplo:



En este proceso aumenta el número de partículas (a igualdad de estado gaseoso de reactivos y productos) por lo que aumenta el desorden; pero además, desprende calor ($\Delta H < 0$). Ambas circunstancias contribuyen a que la energía libre disminuya y así, el proceso tiene lugar espontáneamente.

6.3.5. REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN

Si pensamos en procesos tales como la oxidación de un clavo de hierro, el oscurecimiento de un trozo de manzana, la disolución de una chapa de zinc en medio ácido, la respiración, la combustión, etc., a nivel molecular todos estos cambios están acompañados por una transferencia de electrones entre especies químicas, es decir, son reacciones de óxido-reducción o redox.



Figura 27
Oxido-Reducción

En este tipo de reacciones interviene dos especies como mínimo. Una especie pierde electrones, es decir se oxida y la otra los gana, se reduce. A la primera especie se le llama agente reductor y a la segunda agente oxidante.

6.3.5.1. REACCIONES DE ELECTRÓLISIS

Dentro de las reacciones redox se tienen las reacciones de electrólisis. Ciertas sustancias, (ácidos, hidróxidos, sales y algunos óxidos metálicos disueltos o fundidos) son conductores de electricidad, al mismo tiempo que se descomponen al paso de la corriente eléctrica, estas llamadas electrolitos. A tal fenómeno se le denomina electrólisis y constituye fundamentalmente un proceso de oxidación reducción que se desarrolla "no espontáneamente", es decir, un conjunto de transformaciones que implican un aumento de energía libre del sistema, y por ende, requiere para su realización de una fuerza externa de energía.

6.3.5.1.1. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LOS METALES Y GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD.

Volta construyó la primera pila eléctrica, que consistía en un apilamiento de discos de cobre y cinc alternados, aislados entre sí con sosa. Uniendo el último disco de cinc con el primero de cobre, mediante un alambre, verificando el paso de corriente a través de éste. La pila de Volta, pese a ser el primer generador químico de corriente, presentaba un defecto importante: la intensidad de la corriente disminuía con rapidez. J. F. Daniell construyó una pila de cobre y cinc que superaba tales inconvenientes. Esta pila constituía el proceso inverso de la electrólisis.

6.3.5.1.2. PILA DE DANIELL

La pila de Daniell consiste en dos cubetas, una de las cuales contiene una disolución de sulfato de cinc y la otra una disolución de sulfato de cobre. En la disolución de sulfato de cobre se sumerge una varilla de cobre y en la disolución de sulfato de cinc se introduce una varilla de cinc. Entre ambas vasijas se coloca un tubo de un mineral que no reaccione con ninguna de las dos disoluciones y permita que los iones emigren de una disolución a otra, dicho tubo recibe el nombre de puente salino.

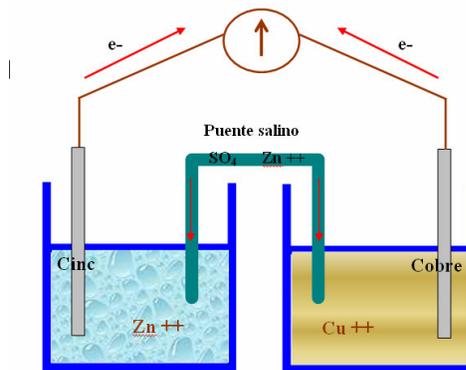


Figura 28
Pila de Daniell

Las varillas de metal se conectan por medio de un circuito externo a través del cual fluye la corriente eléctrica. Los átomos de cinc de la varilla se convierten en iones Zn^{++} que pasan a la disolución cediendo electrones a la varilla de cinc, la cual se convierte en el electrodo o polo negativo. Los electrones liberados pasan desde la varilla de cinc, a través del circuito exterior, hasta la varilla de cobre, donde los iones de cobre de la disolución disociada (Cu^{++}) en contacto con la misma captan los electrones cedidos por el cinc; por consiguiente la barra de cobre hará de polo positivo. Por esta razón, la barra de cinc se va gastando y los iones Zn^{++} pasan a través del puente salino hacia la otra vasija, mientras que los electrones pasan del polo negativo al polo positivo por el circuito exterior. Por su parte los iones SO_4^{-2} se desplazan hacia la vasija donde neutralizan los iones Zn^{++} desprendidos de la varilla, quedando así completo el circuito. La pila funcionará hasta que desaparezca la barra de cinc o se agoten los cationes Cu^{++} .

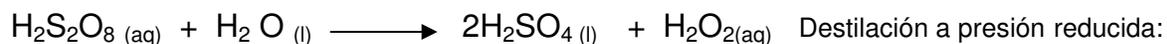
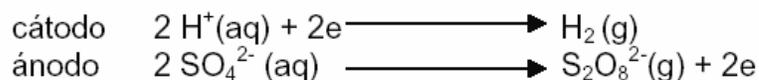
Un aparato en el cual la energía química de la reacción se convierte en energía eléctrica es una batería o celda eléctrica. Las terminales de la celda son los contactos de los electrodos. La celda contiene los agentes oxidante y reductor que están separados por un electrolito. La celda tiene el potencial de realizar trabajo eléctrico y cuando se conectan los electrodos a un conductor externo, se obtiene trabajo útil. La potencia de la celda depende de las fuerzas relativas de los agentes oxidantes y reductor. La potencia se expresa en términos de la diferencia de potencial entre los electrodos, llamada voltaje. Más energía y mayores voltajes se obtienen con agentes oxidantes y reductores más fuertes o conectando celdas en serie.

6.3.6. PREPARACIÓN INDUSTRIAL DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

6.3.6.1. MÉTODO ELECTROLÍTICO

Electrolito H_2SO_4 al 60%

Reacciones correspondientes a la electrólisis:



6.3.6.2. MÉTODO QUÍMICO A PARTIR DE BaO_2

El per3xido de bario se obtiene calentando bario s3lido con ox3geno gaseoso a una presi3n de tres atm3sferas. El per3xido con 3cido sulf3rico se obtiene agua oxigenada.



6.3.6.3. MÉTODO QUÍMICO A PARTIR DE QUINONA

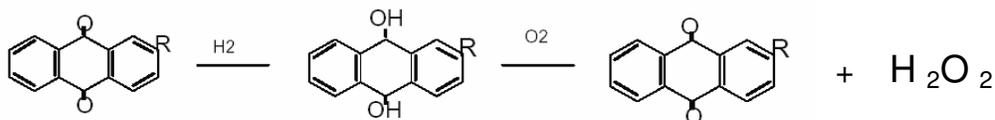


Figura 29

Equipo de destilaci3n para obtener per3xido de hidrogeno industrialmente.

6.3.7. PROPIEDADES DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

6.3.7.1. CONCENTRACIÓN MENOR DE 30%

Fórmula Química:	H ₂ O ₂
Apariencia:	líquido incoloro
Peso Molecular:	34.0 uma
Punto de Fusión:	-0.4 °C
Punto de Ebullición:	150°C
Solubilidad:	Miscible
Riesgos:	no
Ingestión:	Serios daños, posiblemente fatal.
Inhalación:	Irritación severa
Piel:	Agente aclarante y desinfectante
Clasificación:	Oxidante

6.3.7.2. CONCENTRACIÓN MAYOR DE 30%

Incompatibilidad: Hierro, Metales pesados, Hierro Galvanizado, Cobre, Aleaciones de cobre, Polvo Orgánico, Madera, Papel y otros materiales combustibles

Productos peligrosos de descomposición: Ninguno, desprende Oxígeno, el cual favorece la combustión

Estabilidad: Inestable

Condiciones a evitar: Calor excesivo, contaminación y pH arriba de 4.0

Manejo: Use anteojos de seguridad tipo goggles, ropa totalmente de poliester o acrílico, guantes, botas de hule o neopreno. Evite el calor excesivo y cualquier tipo de contaminación en el producto, debido a que puede causar descomposición y generación de oxígeno, el cual puede dar como resultados altas presiones y ruptura del recipiente. Este producto no debe ser almacenado en recipientes sin respiradero. Nunca regrese peróxido de hidrógeno no usado al contenedor original, y el material de los contenedores deberán ser de: vidrio, acero inoxidable, aluminio y plástico.

Requerimientos de ventilación: Proveer ventilación general y local.

6.3.7.3. OTRAS PROPIEDADES

Concentración de peróxido de hidrógeno.

El porcentaje de peróxido de hidrógeno, hace referencia a la concentración (% en peso/volumen o volumen/volumen), los volúmenes hacen referencia a los litros de oxígeno molecular que se desprenden en la descomposición:



Una disolución 1M de H_2O_2 (34 g/l) libera 11,2 litros de O_2 y se dice que es de 11,2 volúmenes.

Se llama título de una solución de peróxido de hidrógeno al volumen de oxígeno medido que se desprende por unidad de volumen de solución. Así el agua oxigenada al 3% se lo denomina de "10 volúmenes" pues produce 10 centímetros cúbicos de oxígeno por cada centímetro cúbico de solución.

El peróxido de hidrógeno concentrado, es una sustancia peligrosamente reactiva, debido a que su descomposición para formar agua y oxígeno es sumamente exotérmica. La siguiente reacción termoquímica demuestra ese hecho:



El peróxido de hidrógeno es etiquetado como reactivo químico en disoluciones acuosas de más del 30 % w/w . Una solución que contiene cerca del 3 % w/w de H_2O_2 se usa comúnmente como un antiséptico leve. Soluciones más concentradas se emplean para procesamiento del algodón, la lana o la seda, aprovechando la reactividad del compuesto sobre los carbohidratos, presentes en estas telas.

Propiedades fisicoquímicas.

El peróxido de hidrógeno puro , es un líquido denso y claro, con una densidad de 1.47 g/cm³ a 0°C. Se funde a -0.40°C y su punto de ebullición normal es de 151°C.

6.3.8. USOS DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

6.3.8.1. EL CINTURÓN VOLADOR

El cinturón volador o rocket belt es la máquina voladora más espectacular. Se trata de un sistema de propulsión a base de peróxido de hidrógeno que permite a un individuo usar la propulsión de cohete para volar y cubrir distancias cortas como ríos, barrancas o campos minados y aterrizar con los pies.



Figura 30
Cinturón volador

6.3.8.2. EL MOTOR DE COHETE

El motor de cohete es el motor más potente conocido, su relación peso-potencia es increíble y es el motor ideal para ser usado en carreras de aceleración, muchos mecánicos y pilotos se quiebran la cabeza y el bolsillo para lograr un aumento de tan sólo 10 Km/Hr. En este tipo de autos el único límite en cuanto a potencia es la aceleración y desaceleración que el cuerpo pueda soportar. Es por eso que se limitó la velocidad en el auto de motor de cohete a 480 Km/Hr, en el cuarto de milla.



Figura 31
Galactic Crusader rocket car

6.3.8.3. OTRAS APLICACIONES

Textil:	Blanqueo y tintura hilado algodón.
Papel:	Blanqueo pastas, Destintado. Decoloración efluentes.
Química:	Oxidante fuerte. Intermedio en fabricación óxidos Y peróxidos. Solubilizante de resinas.
Alimentación:	Modificación almidones y proteínas. Blanqueo fibras vegetales. Control moho/población bacteriana.
Envasado aséptico:	Pre-esterilización de instalaciones y en la esterilización del envase (cartón multicapa) para cualquier tipo de máquina.
Electrónica:	Grabado circuitos impresos. limpieza transistores y semiconductores de germanio y silicio. Regeneración cloruro cúprico.
Tratamiento metal:	Decapado, pulido y abrillantado. Purificación/recuperación de baños. Solubilización. Sustituto de la urea.
Depuración de aguas y gases:	Como agente oxidante: Reducción. Eliminación de metales. Oxidación de contaminantes específicos. Tratamiento de efluentes no biodegradables o tóxicos. Tratamiento de aguas por oxidación húmeda con peróxido. Control de olores en colectores, decantadores y líneas de fangos. Tratamiento de gases: Control de Nox. Sustitución del hipoclorito sódico en torres de lavado de gases
Farmacia/ Cosmética:	Antiséptico general. Dermoaplicaciones. Oxidante. Neutralizante. Decoloración cabello y del vello. Limpieza dentaduras y desinfección zona bucal.
Detergencia:	Quita manchas. Desinfectante. Reforzante blanqueo. Lejía sin cloro. Limpieza/desodorización desagües/inodoros. Lejía ropa de color.
Diversos:	Fuente de oxígeno.

6.4. ESTRATEGIAS DE MOTIVACIÓN

6.4.1. PRÁCTICAS

Desde 1991, la Facultad de Química de la UNAM estableció los lineamientos de Reformas de la Enseñanza Experimental, en los que se define el papel a desempeñar por cada uno de los integrantes del proceso enseñanza-aprendizaje y la necesidad de seleccionar, en cada asignatura, aquellos conceptos que deben aprenderse mediante la experimentación, para elaborar guiones que planteen al alumno un problema, cuya resolución experimental le permita apropiarse del concepto mediante un proceso inductivo.

6.4.1.1. PRÁCTICA N° 1

DESCOMPOSICIÓN DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO FORMANDO ESPUMA

Objetivo:

Descomponer el peróxido de hidrógeno para obtener agua y oxígeno, el cual formará una gran espuma de color añadiendo un poco de jabón líquido.

Material y reactivos:

Peróxido de hidrógeno al 30%

Solución saturada de yoduro de potasio

Detergente líquido

Colorante vegetal

Probeta o vaso largo

Procedimiento:

A una probeta se colocan 5 mL de jabón líquido, luego se le agregan unas gotas de colorante vegetal concentrado y se mezclan suavemente.



Foto No. 1



Foto No. 2

A la mezcla anterior se agregan 5 mL de yoduro de potasio mezclando suavemente. Posteriormente se agregan 10 mL de peróxido de hidrógeno con mucho cuidado ya que es un oxidante muy fuerte. Colocar el vaso sobre una franela.

Resultados:

Se obtuvieron espumas de colores.



Foto No. 3



Foto No. 4

Se puede realizar el experimento en más probetas con diferentes colores al mismo tiempo.



Foto No. 5



Foto No. 6

Análisis de resultados:

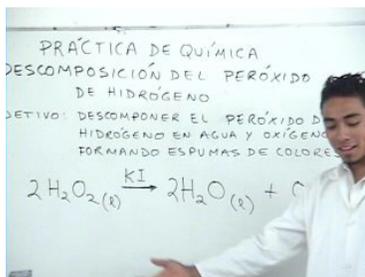


Foto No. 7

Conclusiones de la práctica.

El peróxido de hidrógeno se puede descomponer fácilmente con la presencia de un catalizador para producir un gran volumen de oxígeno que arrastra el jabón y forma la espuma

¿CÓMO SE DESCOMPONE EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO?

CONCEPTOS:

La fórmula del Peróxido de Hidrógeno es: H_2O_2

La reacción de descomposición es:



MATERIAL Y REACTIVOS

Detergente líquido
Colorante vegetal
Solución saturada de yoduro de potasio
Agua oxigenada al 30%
Probeta o vaso largo



PROCEDIMIENTO

A una probeta se colocan 5 mililitros de jabón líquido, luego se le agregan unas gotas de colorante vegetal concentrado y se mezclan suavemente.
A la mezcla anterior se agregan 5 mililitros de yoduro de potasio.
Posteriormente se agregan 10 mililitros de peróxido de hidrógeno con mucho cuidado ya que es un oxidante muy fuerte (usar guantes).
Colocar el vaso sobre una franela.
Se puede realizar el experimento en más probetas con diferentes colores al mismo tiempo.

AFIRMACIONES:

- El H_2O_2 se descompone fácilmente en presencia de varios catalizadores.
- La reacción es exotérmica.
- Se produce gran cantidad de oxígeno.
- Se produce gran cantidad de energía.

CONCLUSIONES:

El peróxido de hidrógeno se descompone en presencia de un catalizador formando espumas de colores.

6.4.1.2. PRÁCTICA N° 2**DESCOMPOSICIÓN DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO FORMANDO HUMO****Objetivo:**

Descomponer el peróxido de hidrógeno para obtener agua y oxígeno, el cual formará una gran nube de humo blanco o de color.

Material y reactivos:

Peróxido de hidrógeno al 30%

Dióxido de manganeso

Colorante

Botella de vidrio

Procedimiento:

Se colocan 10 mL de peróxido de hidrógeno al 50% en una botella de vidrio.

(Nota: tener mucho cuidado con el peróxido porque es un oxidante muy fuerte).

Agregar 5 g de dióxido de manganeso.

Resultados:

Esperar a que se lleve a cabo la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno.



Foto No. 8



Foto No. 9

Reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno.

**Conclusiones de la práctica.**

El peróxido de hidrógeno se descompone con la presencia de un catalizador, formando humo de vapor de agua y oxígeno; y liberando una gran cantidad de energía, la cual se puede aprovechar para muchas aplicaciones.

6.4.1.3. PRÁCTICA N° 3**OBTENCIÓN DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO POR ELECTRÓLISIS****Objetivo:**

Obtener peróxido de hidrógeno por medio de la electrólisis del ácido sulfúrico.

Material y sustancias:

Microbureta

Fuente de poder

Vaso de 10 mL

Ácido sulfúrico al 60 %

Permanganato de potasio 0.01 M

Electrodos de aluminio

Agua destilada



Foto No. 10



Foto No. 11

Procedimiento:

En un vaso de 10 mL se colocan 5 mL de ácido sulfúrico al 60 %.

Se introducen los electrodos de aluminio conectados a la fuente de poder.

Se varía el voltaje en un rango de 1-5 Volts.

Se mantiene un tiempo fijo de 15 minutos para cada medición de voltaje.

Se titula el peróxido de hidrógeno producido, con permanganato de potasio 0.01 M.

Se hace una titulación del ácido sulfúrico antes de ser sometido a electrólisis para tener un referente testigo. Se elige el voltaje en el cual se obtuvo el mayor volumen de peróxido. Este voltaje fue de 4 volts. Ahora se varía el tiempo de electrólisis del ácido sulfúrico en un rango de 1 a 12 minutos, manteniendo el voltaje constante en 4 volts.

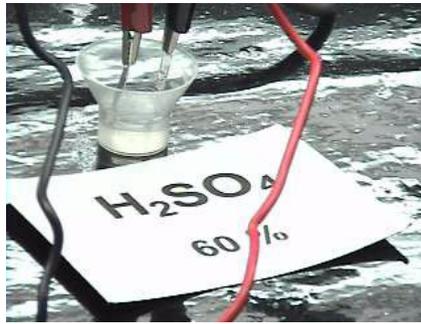


Foto No. 12



Foto No. 13



Foto No. 14

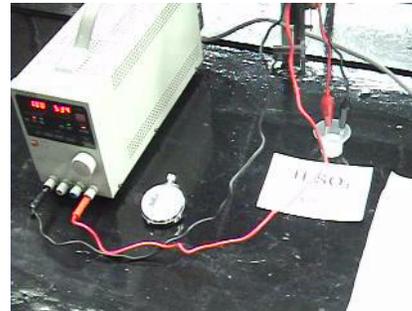


Foto No. 15

Se titula el peróxido de hidrógeno con permanganato de potasio al 0.01 M
Se varía el tiempo de electrólisis en un rango de 1 a 12 minutos.

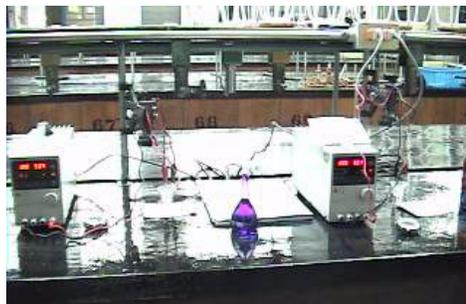


Foto No. 16



Foto No. 17

Análisis de resultados:

Como se puede observar en las siguientes fotografías de la izquierda (18 y 20) al comenzar la titulación, la solución de permanganato de potasio se decolora por el peróxido presente en la solución que se está titulando, hasta que llega un momento en que se agota el peróxido de hidrógeno y la solución ya no se decolora (19 y 21). Se construye una gráfica de tiempo de electrólisis contra volumen obtenido de peróxido de hidrógeno.

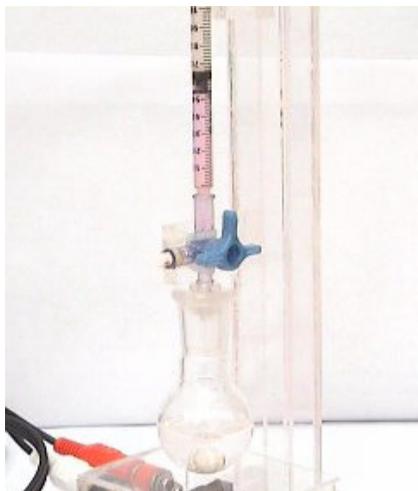


Foto No. 18

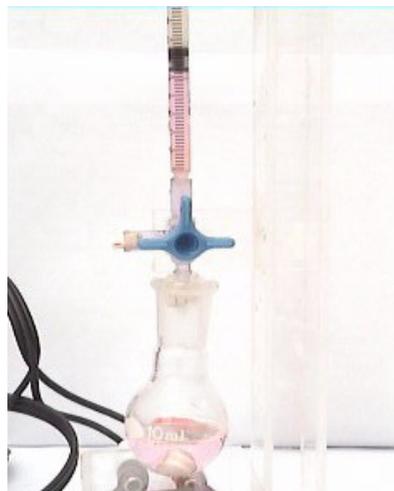


Foto No. 19



Foto N° 20

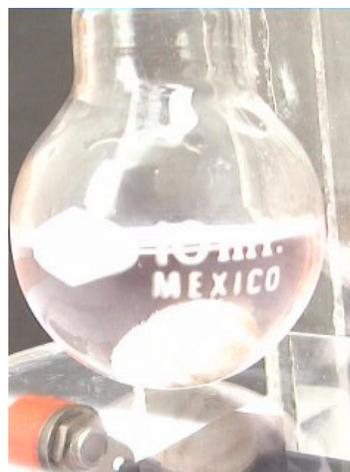


Foto N° 21

Reacción correspondiente a la electrólisis:



En un rango de 1 a 12 minutos en el método original se utilizan 200 mL de Permanganato de Potasio, mientras que en el propuesto a microescala solamente se utilizan 5 mL, y aunque es menor precisión, pero es mayor seguridad.

Conclusiones de la práctica.

Se logra obtener mayor volumen de peróxido de hidrógeno a un voltaje de 4 volts. Y a mayor tiempo de electrólisis mayor volumen de peróxido de hidrógeno producido.

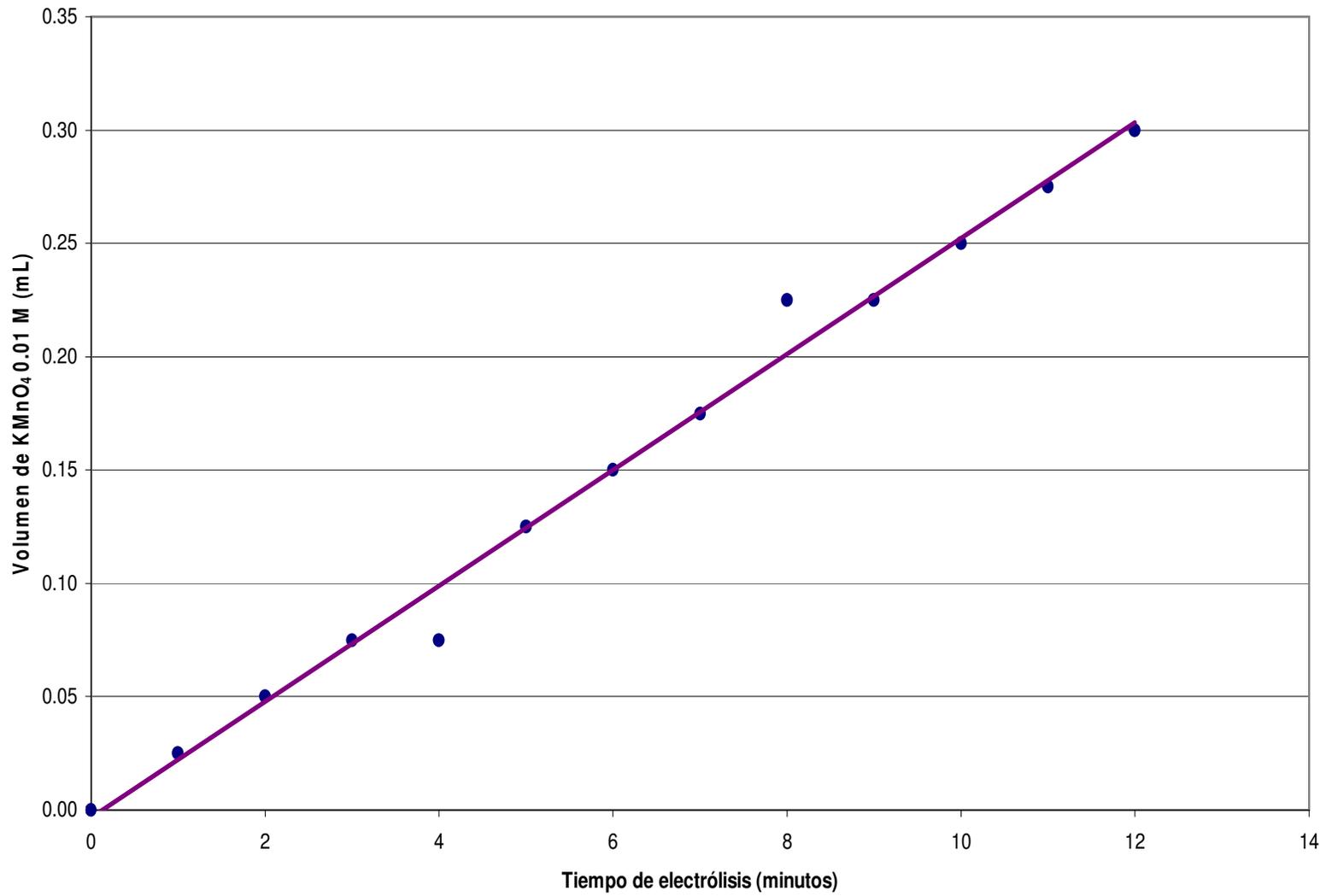
TABLA 1

RESULTADOS OBTENIDOS DE LA OBTENCIÓN DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO POR ELECTRÓLISIS

Tiempo	No. de gotas	Volumen	Concentración	Concentración
electrólisis	KMnO ₄ 0,01 M	KMnO ₄ 0.01 M	(moles de KMnO ₄)	(moles de H ₂ O ₂)
(minutos)		(mL gastados)	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$
0	0	0	0	0
1	1	0.025	0.25	0.63
2	2	0.050	0.50	1.25
3	3	0.075	0.75	1.88
4	3	0.075	0.75	1.88
5	5	0.125	1.25	3.13
6	6	0.150	1.50	3.75
7	7	0.175	1.75	4.38
8	9	0.225	2.25	5.63
9	9	0.225	2.25	5.63
10	10	0.250	2.50	6.25
11	11	0.275	2.75	6.88
12	12	0.300	3.00	7.50

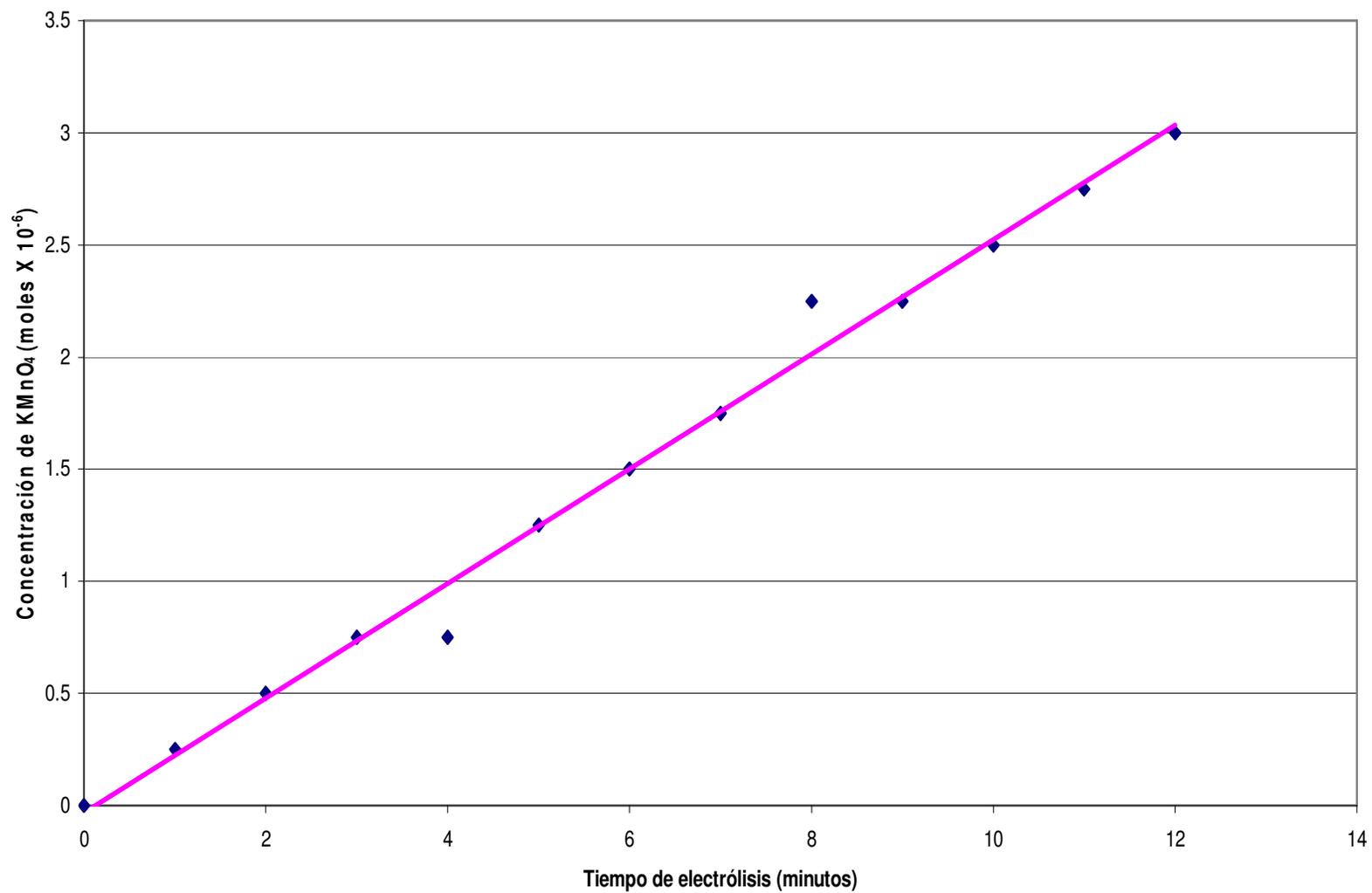
GRÁFICA 1

Volumen de Permanganato de Potasio gastado en la titulación



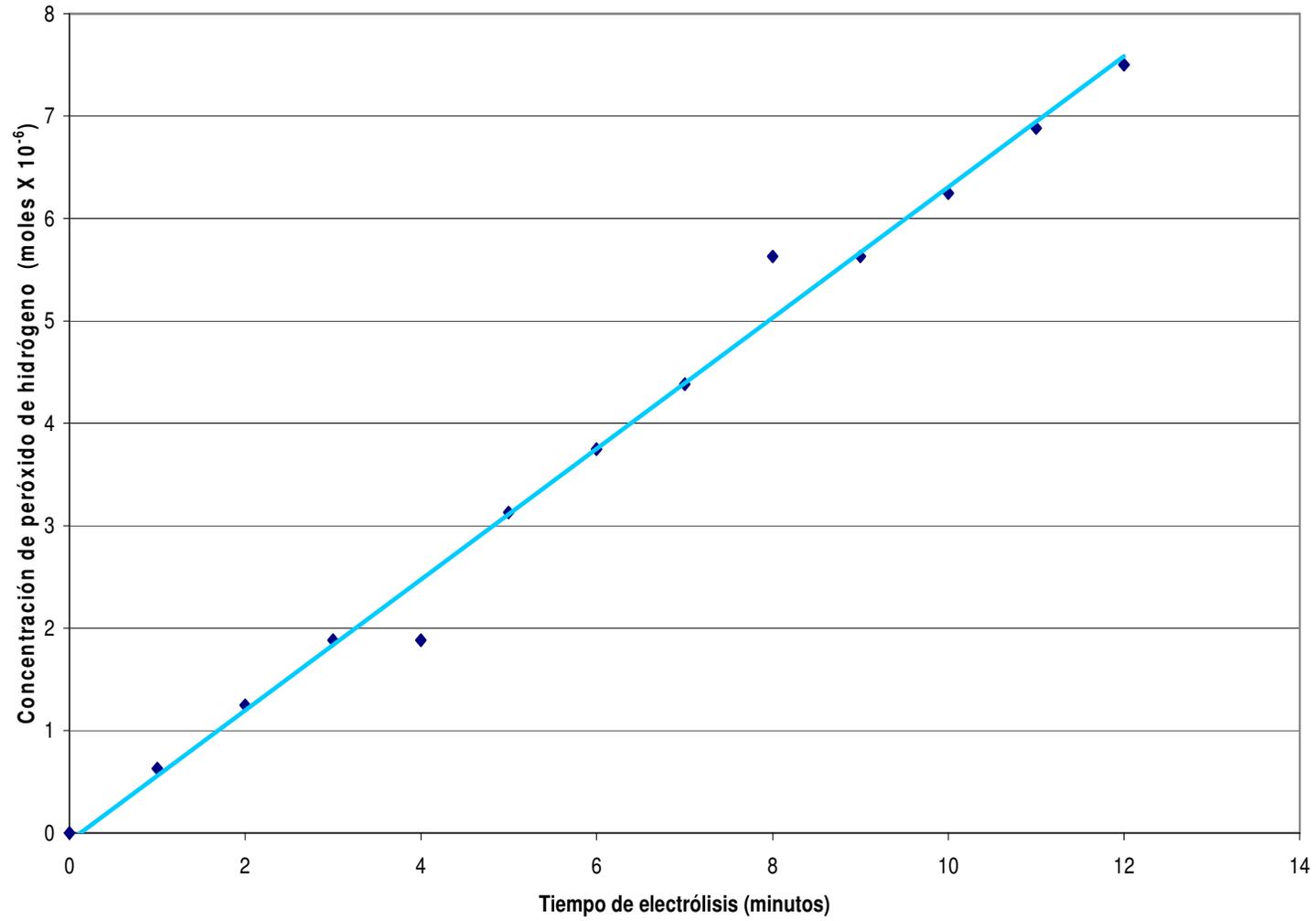
GRÁFICA 2

Concentración de Permanganato de Potasio gastado en la titulación



GRÁFICA 3

Obtención de Peróxido de Hidrógeno por electrólisis



6.4.2. JUEGOS

El papel que realiza el juego en los diferentes niveles evolutivos del estudiante, es la pieza clave de la arquitectura de la enseñanza, debido que se trata de un instrumento fundamental en el proceso educativo. El juego no se puede caracterizar como mera diversión, capricho o forma de evasión, el juego es el fundamento principal del desarrollo psicoafectivo - emocional y el principio de todo descubrimiento y creación. Como proceso ligado a las emociones, contribuye enormemente a fortalecer los procesos cognitivos.

"Aprender es algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos para que aprendan." " La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los estudiantes procuran obtener resultados que sean benéficos para ellos mismos y para todos los demás miembros del equipo"

6.4.2.1. ENERGIORAMA

Es un producto didáctico construido como una estrategia para lograr que los alumnos conozcan las formas de energía, así como sus fuentes tanto renovables como no renovables.



Foto No. 22



Foto No. 23

Contiene

1 Plantilla de pellón de 1.40m de ancho por 1.50m de largo.

24 tarjetas con fotos y nombres de los tipos y fuentes de energía, de 15 cm de ancho por 18 cm de largo, ó pueden ser más pequeñas.

Instrucciones del juego

Se pega la plantilla sobre la pared.

El profesor coloca las tarjetas superiores de los nombres.

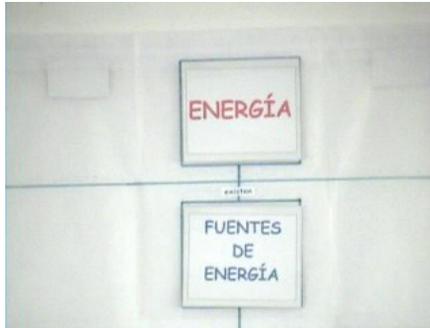


Foto No. 24



Foto No. 25

Las tarjetas de fotos se reparten a los alumnos conformados en 5 o 6 equipos. Se pide a los alumnos que analicen sus fotos en equipo para que seleccionen si se trata de tipo o fuente de energía y si es renovable o no; o si es alternativa.

Los alumnos pasarán a colocar sus tarjetas en el lugar correspondiente y todo el grupo junto con el maestro decidirá si la tarjeta ha sido colocada correctamente.

Gana el equipo que coloque más tarjetas correctamente.

6.4.2.2. MEMORAMA

Contiene

40 tarjetas con fotos de los tipos y fuentes de energía.

20 tarjetas con los nombres de los tipos y fuentes de energía.

Las tarjetas pueden ser de 8 cm de ancho por 12 cm de largo, ó más pequeñas.

Instrucciones del juego

Se juega como un memorama, volteando las tarjetas de dos en dos para formar pares iguales. Se tienen dos opciones. jugar con todas las imágenes; o bien jugar con un juego de imágenes y un juego de los nombres de los tipos y fuentes de energía, de igual manera se deben formar pares. Gana la persona que forme más pares.



Foto No. 26



Foto No. 27

6.4.3. CARTELES

6.4.3.1. CARTEL N° 1

H₂O₂

DIPLOMADO EN EDUCACIÓN EN QUÍMICA
DIGIRE

Sabías que:
Además tiene usos muy importantes en la medicina, en la industria de alimentos, textil, papelera, farmacéutica, etc.

Te invitamos a conocer más sobre él.....

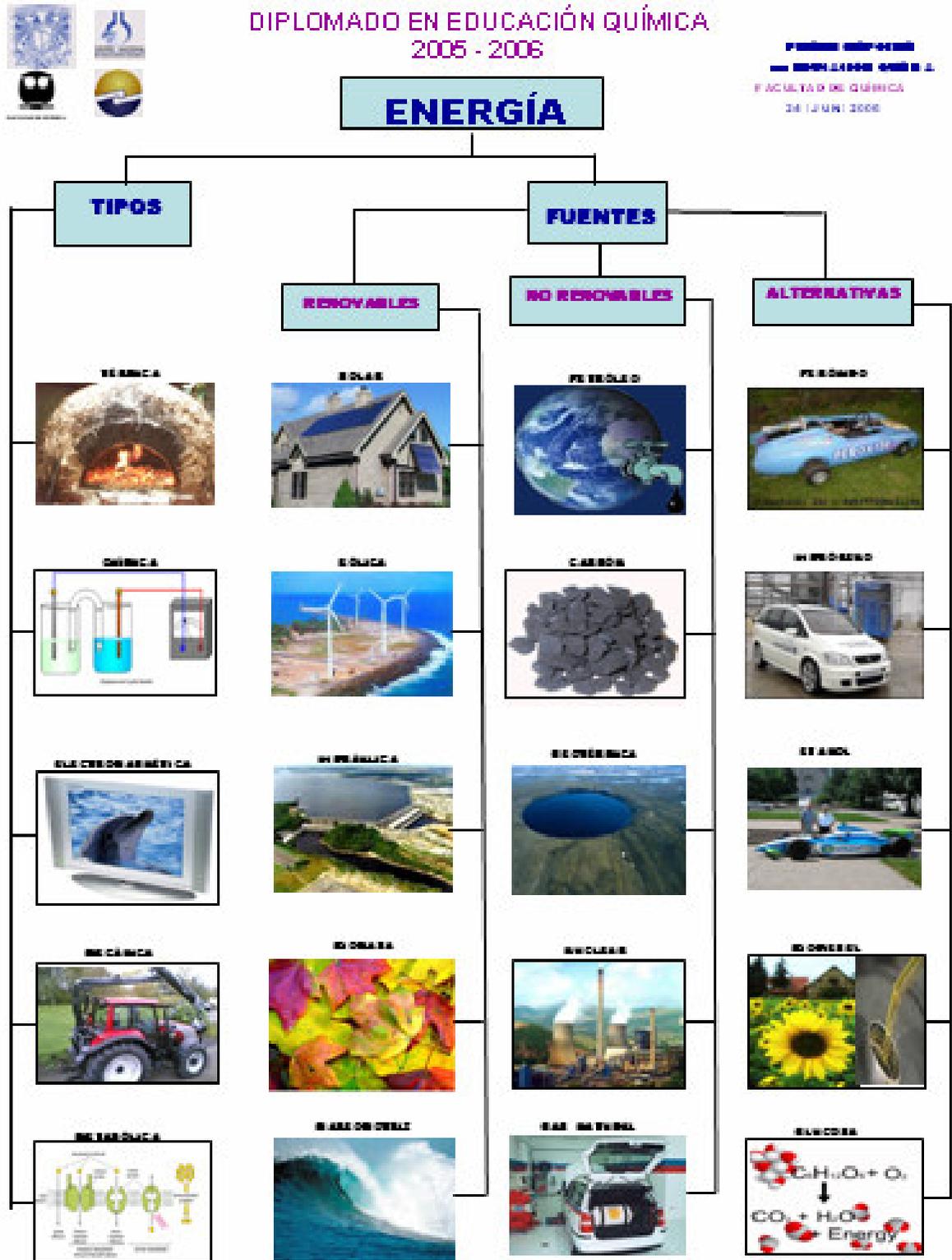
Como Fuente de Energía del Futuro!

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

I Simposium de Educación en Química
24/Jun/2006
Facultad de Química

6.4.3.2. CARTEL N° 2



6.5. EVALUACIÓN

6.5.1. CUESTIONARIO SOBRE ENERGÍA

1.- Son Fuentes de Energía Renovable.

- A) Eólica y Solar *
- B) Petróleo y Carbón
- C) Etanol y Peróxido de Hidrógeno
- D) Gasolina y Diesel

2.- Son Fuentes de Energía no Renovable.

- A) Eólica y Solar
- B) Petróleo y Carbón *
- C) Hidráulica y Mareomotriz
- D) Agua y Aire

3.- Son Tipos de Energía.

- A) Rocas y Minerales
- B) Sólidos y Líquidos
- C) Química y Térmica *
- D) Ácidos y Bases

4.- Son Fuentes Alternativas de Energías Limpias.

- A) Monóxidos y Dióxidos
- B) Carbón y Petróleo
- C) Peróxido de Hidrógeno e Hidrógeno *
- D) Ácidos y Bases

6.5.2. CUESTIONARIO SOBRE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

1.- ¿Cuál es la fórmula química del Peróxido de Hidrógeno?

- A) H_2O
- B) H_2O_2 *
- C) H_3O
- D) H_2O

2.- Al Peróxido de Hidrógeno según su concentración también se le puede llamar:

- A) Agua Oxigenada *
- B) Ácido Peryódico
- C) Peróxido de bario
- D) Persulfato de Sodio

3.- El Peróxido de Hidrógeno se descompone en:

- A) Agua e Hidrógeno
- B) Agua y Oxígeno *
- C) Agua oxigenada
- D) Oxígeno e Hidrógeno

4.- La reacción química del peróxido a altas concentraciones es:

- A) Endotérmica
- B) De síntesis
- C) Exotérmica *
- D) Lenta

6.5.3. RÚBRICA

La palabra rúbrica, deriva del latín ruber que significa rojo (Wiggins 1998). En la época medieval un rubric era un conjunto de instrucciones que acompañaban a una ley o norma del servicio litúrgico, estas instrucciones se escribían en rojo. Las letras rojas se interpretaban como instrucciones de la autoridad. En la evaluación de los objetivos de desempeño, una rúbrica es un conjunto de instrucciones que guían la evaluación del trabajo de los alumnos.

RÚBRICA PARA EVALUAR UNA PRÁCTICA DE LABORATORIO

CALIFICACIÓN	CRITERIOS		
	ACTITUDES	DESEMPEÑO EN LAS ACTIVIDADES EN EL LABORATORIO	TAREAS ESCRITAS
MUY BIEN	<ul style="list-style-type: none"> DISPOSICIÓN AL TRABAJO BUENA CONDUCTA 	<ul style="list-style-type: none"> MANEJA EL MATERIAL MUY BIEN REGISTRA MUY BIEN SUS DATOS ANALIZA MUY BIEN SUS RESULTADOS CONCLUYE MUY BIEN 	<ul style="list-style-type: none"> EL REPORTE CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES ACORDADAS
BIEN	<ul style="list-style-type: none"> REGULAR DISPOSICIÓN AL TRABAJO BUENA CONDUCTA 	<ul style="list-style-type: none"> MANEJA BIEN EL MATERIAL REGISTRA BIEN SUS DATOS ANALIZA BIEN LOS RESULTADOS CONCLUYE BIEN 	<ul style="list-style-type: none"> EL REPORTE CASI CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES ACORDADAS
SUFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> POCA DISPOSICIÓN AL TRABAJO REGULAR CONDUCTA 	<ul style="list-style-type: none"> NO MANEJA BIEN EL MATERIAL CASI NO REGISTRÓ DATOS ANALIZÓ POCO LOS DATOS NO CONCLUYÓ ADECUADAMENTE 	<ul style="list-style-type: none"> EL REPORTE ESTÁ INCOMPLETO.
NO SUFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> NO TIENE DISPOSICIÓN AL TRABAJO MALA CONDUCTA 	<ul style="list-style-type: none"> NO MANEJA EL MATERIAL ADECUADAMENTE NO REGISTRA SUS DATOS NO ANALIZA NO CONCLUYE 	<ul style="list-style-type: none"> NO ENTREGA REPORTE DE LA PRÁCTICA

6.5.4. UVE DE GOWIN

Esta técnica fue desarrollada por D.B. Gowin (1984) para representar la relación que los alumnos hacen de los conceptos, principios teóricos con las observaciones, datos, manejo de datos, resultados, conclusiones de un estudio, investigación, experimento. Gowin establece que son los conceptos los que guían nuestras observaciones, la selección de eventos, objetos, el tipo de datos, el manejo de ellos y las interpretaciones de los resultados en una experimentación. Instrucciones : Completa la siguiente UVE de Gowin

¿CÓMO SE DESCOMPONE EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO?	
CONCEPTOS: La fórmula del Peróxido de Hidrógeno es: H_2O_2 La reacción de descomposición es: $H_2O_2 \xrightarrow{KI} H_2O + O_2$	AFIRMACIONES:
	
MATERIAL Y REACTIVOS: Detergente líquido Colorante vegetal Solución saturada de yoduro de potasio Agua oxigenada al 30% Probeta o vaso largo	PROCEDIMIENTO: CONCLUSIONES:

7. ANÁLISIS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

7. ANÁLISIS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Sobre las ideas previas.

Partiendo de las ideas previas de los alumnos, en el diagnóstico se observa que realmente no distinguen las fuentes renovables de energía de las no renovables, y mucho menos pueden diferenciar entre las formas de energía y las fuentes de energía, y poco conocen de las fuentes alternativas.

Sobre los contenidos.

En base a la Red Conceptual de Energía construida, se pudo clasificar de manera clara los distintos ejes de la Energía.

Se investigaron todas y cada una de las formas y las fuentes de energía, para tener una idea más clara de los conceptos que se manejan en cada una de ellas.

Se estudiaron las reacciones de óxido- reducción, y específicamente las de electrólisis, que eran las de nuestro interés. Se abordaron de manera superficial los conceptos de reacciones espontáneas y no espontáneas, así como las exotérmicas y endotérmicas.

Se investigaron las propiedades y usos del peróxido de hidrógeno como fuente alternativa de energía, encontrando información muy interesante al respecto.

Se diseñaron varias estrategias de motivación que fueron las que determinaron el aprendizaje significativo del tema de la Energía.

Sobre las estrategias.

Las prácticas de laboratorio fueron estrategias clave, para la comprensión y aprendizaje del comportamiento de la reacción del Peróxido de Hidrógeno que desprende tanta energía, y los alumnos pudieron observarla de cerca.

La práctica de electrólisis para obtener peróxido de hidrógeno aportó datos muy interesantes acerca de cómo puede obtenerse dicho peróxido de una manera relativamente fácil, aunque teniendo mucho cuidado con el manejo de los reactivos.

Se puede acceder fácilmente a los videos sobre Energía que se investigaron en Internet y algunos se diseñaron, en el Portafolios Electrónico, cuya página se encuentra en las referencias. Además en esta página web se puede encontrar mucho más información e imágenes, así como los juegos y prácticas que se realizaron durante todo el proceso de la Unidad Didáctica.

Los juegos que se construyeron fueron la estrategia más motivadora para que los alumnos comprendieran y aprendieran los conceptos básicos de la clasificación de la energía, así como la diferencia entre forma y fuente de energía.

Por último se elaboraron dos carteles muy ilustrativos de la energía en general y el peróxido de hidrógeno en particular.

Sobre la evaluación.

Hay tres momentos en la evaluación:

La Evaluación Inicial: es cuando aplicamos el diagnóstico sobre las ideas previas que tenían ellos sobre la energía y fue el punto de partida para la planeación de la unidad didáctica.

La Evaluación Formativa: fue durante todo el proceso de la unidad didáctica, esto es, se evaluó a los alumnos cualitativamente durante el desarrollo de las prácticas y los juegos, las investigaciones sobre la energía que aportaron y el diseño de los carteles.

La Evaluación Final: fue cuando por medio de una rúbrica se evaluó el desempeño de las prácticas realizadas por los alumnos sobre la descomposición del peróxido de hidrógeno, así como el reporte diseñado en una UVE de Gowin, de las mismas prácticas. Los alumnos entregaron estos reportes de manera clara y precisa sobre el procedimiento y los conocimientos aprendidos.

Por último se les aplicaron dos cuestionarios: uno acerca de las formas y fuentes de energía y otro acerca del peróxido de hidrógeno como fuente de energía. Los resultados fueron que el 95% de los alumnos contestaron correctamente todas las preguntas.

8. CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

Se diseñó y elaboró esta Unidad Didáctica con el tema “El Peróxido de Hidrógeno como Fuente Alternativa de Energía”, con el propósito de que los alumnos tomaran conciencia de la importancia que tiene el estudio de la Energía. Según expertos las ENERGÍAS NO RENOVABLES con que cuenta nuestro planeta, se agotarán para su explotación antes de 50 años. Lo anterior nos lleva a reflexionar que el ser humano acostumbrado a determinados requerimientos y comodidades, se verá en la necesidad de estudiar soluciones para sustituirlas por FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA.

Este tema despertó gran interés por parte de los alumnos, ya que se trabajó con ellos llevando un seguimiento de todas las actividades realizadas en clases, con la aplicación de las estrategias aprendidas y realizadas durante el “Diplomado en Educación Química 2005-2006”, y otras estrategias propuestas por la maestra Graciela Müller Carrera.

En este trabajo se obtuvieron excelentes productos didácticos con mejores resultados en su aplicación, el aprendizaje fue realmente significativo por parte de los alumnos, los cuales mostraron gran responsabilidad en la realización de sus actividades.

Los productos obtenidos fueron los siguientes:

- Portafolios electrónico.
- Videos, fotos e imágenes sobre la energía.
- Prácticas de laboratorio recreativas y científica.
- Juegos didácticos.
- Red conceptual de energía
- Carteles

Podemos concluir que la Unidad Didáctica “El Peróxido de Hidrógeno como Fuente Alternativa de Energía” puede ser de gran utilidad, tanto para los alumnos como para profesores interesados en estudiar a fondo el tema.

Los alumnos aprendieron a trabajar en equipo colaborativo, reforzando los valores como el respeto a la naturaleza y a las personas. Aumentaron su creatividad y otras habilidades en la construcción de sus materiales didácticos y sobre todo aprendieron los conceptos fundamentales del tema de la Energía.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA.

American Chemical Society . QUÍMICA. UN PROYECTO DE LA ACS. Editorial Reverté. España 2005

Brown-LeMay-Bursten. QUÍMICA. LA CIENCIA CENTRAL. Prentice-Hall Hispanoamericana.

Chang Raymond. QUÍMICA. Mc Graw- Hill. México. 2000.

Díaz Barriga Arceo. ENSEÑANZA SITUADA: Vínculo entre la escuela y la vida. Ed. Mc Graw Hill. México 2006.

Díaz Barriga, F. (2003). COGNICIÓN SITUADA Y ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5(2). <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Garriz A. y J. A. Chamizo. 1998. QUÍMICA. Ed. Pearson Educación. México.

REFERENCIAS DE ARTÍCULOS.

Muller, C. G.; Llano , L.M.; Rodríguez, P:M. EL CONCURSO SOBRE RETOS CIENTÍFICOS. ALDEQ 2005-2006.

1998-9 “MÉTODOS MOTIVACIONALES PARA EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL”. Un estudio comparativo entre dos universidades. Segunda parte Niemoth-Anderson, G.A., Dormedy C., Emal, C., Haas, T.L., Johnson,J., Mazlo, T.M., Urlacher, T.M.; Kelter, J., Llano, M., Müller,G., Domínguez, R., Castro-Acuña, M.. Anuario Latinoamericano de Educación Química. ALDEQ .Año XI, No. XI, (1999-2000). pp 301-310.

Muller, C.G., Llano, L.M. , Rodríguez, P.M., Manero, B.S. EL CONCURSO, EXPERIENCIA FORMATIVA Y EDUCATIVA. Facultad de Química, UNAM, México 2004.

Díaz-Barriga Arceo, Frida ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Una interpretación constructivista. Ed. Mc Graw Hill. México. 2004. 2ª. ed.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. CURRÍCULUM Y PROYECTO PEDAGÓGICO DEL BACHILLERATO GENERAL. EPOEM. Ciclo escolar 2005-2006.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.

Castro Fuentes Socorro y González Carrillo María Guadalupe.

Portafolios electrónico:

http://www.cneq.unam.mx/diplo_dgire/paginas/equipo3/index.html

http://www.abolsamia.pt/images/produto_novidades/prod_flo/out_nov03/herculano_gruas.jpg

<http://www.lowy-robles.com/images/Image89.gif>

<http://www.yerbabuendia.com.ar/fotos/elaboracion/horno.jpg>

<http://cienciateca.com/glucosa.jpg>

<http://www.idreamofjeannie.com>

<http://w3.bcn.es/fitxers/ajuntament/nauespacialg.514.jpg>

<http://www.laprevencion.com/prevencion/b26/c5/imagenes/espectro.jpg>

<http://www.educared.net/concurso2001/700/energia%20e%F3lica/eolica.jpg>

http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/lecciones_fisica/energiasrenovables.htm#solar

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/biologia/acertijos_biológicos/acertijos00-01/meycsol3.htm

<http://portalplanetasedna.com.ar/petroleo02.jpg>

<http://educar.sc.usp.br/licenciatura/1999/foto.jpg>

<http://www.cdeea.com/hidrogenoenergia.htm>

<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferecia/56/56-III.03.html>

<http://b100.55bell.com/images/beetle%20tdi%20biodiesel%20emblem.JPG>

http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=182018 etanol

<http://elmundosalud.elmundo.es/elmundosalud/2003/08/11/biociencia/1060602710.htm>

<http://www.rocketbelt.nl/html/people/KyMichaelsonsQuickFlightBelt.htm>

<http://eluniversal.com.mx/articulos/31956.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

<http://www.monografias.com/>