

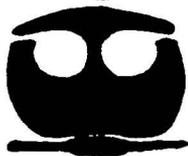


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**PROPUESTA DE ENSEÑANZA EXPERIMENTAL
DEL CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y
A LA QUÍMICA, VINCULADO AL PROGRAMA
DE AÑOS INTERMEDIOS DEL BACHILLERATO
INTERNACIONAL: EXPERIENCIAS DE CÁTEDRA
Y EXPERIMENTOS DE LABORATORIO**

**I N F O R M E
DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
Q U Í M I C O
FARMACÉUTICO BIÓLOGO
P R E S E N T A :
JOSÉ LUIS SERRANO PUGA**



MÉXICO, D.F.



2002.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Jurado asignado:

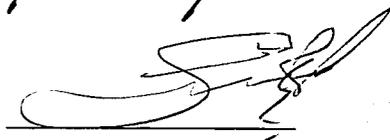
| | |
|---------------|------------------------------------|
| Presidente | Prof. ADELA CASTILLEJOS SALAZAR |
| Vocal | Prof. CARLOS MAURICIO CASTRO ACUÑA |
| Secretario | Prof. JESÚS VALDÉS MARTÍNEZ |
| 1er. Suplente | Prof. PLINIO JESÚS SOSA FERNÁNDEZ |
| 2º. Suplente | Prof. SANDRA GALIMBERTI CAZORZI |

Sitio donde se desarrolló el tema: Facultad de Química, UNAM. Colegio Vista Hermosa, Av. Lomas de Vista Hermosa 221. Fraccionamiento Lomas de Vista Hermosa, México, D.F.

Asesor del tema: ADELA CASTILLEJOS SALAZAR



Sustentante: JOSÉ LUIS SERRANO PUGA



Gracias a la profesora Adela Castillejos Salazar por su gentileza, paciencia, sonrisa y acertada dirección. Su gran calidad humana reafirma que lleva sangre universitaria.

Agradezco también a los profesores Carlos Mauricio Castro Acuña y Jesús Valdés Martínez por sus valiosas aportaciones y por su gentileza.

Al padre Vicente, Toño y Chela por su apoyo.

Dedico este trabajo a mis hijos tan amados: Ángela y César. Son lo mejor que ha llegado a mi vida.

A mis papás y hermanos por todo su cariño y apoyo.

A Sandra por ayudarme a crecer y darme lo más bello que he tenido: mis hijos.

A César por ser un ser humano maravilloso que deja vivir a los demás. Gracias por todo lo que me has dado y por ser un gran abuelo con mis hijos.

A mis compañeros del Colegio Vista Hermosa por su ayuda, en especial a Marco Tulio.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| CAPÍTULO I | |
| 1.1 El método del descubrimiento | 9 |
| 1.2 El Programa de Años Intermedios del Bachillerato Internacional (PAIBI) | 11 |
| CAPÍTULO II | |
| 2.1 Trabajo en el salón de clases | 14 |
| 2.2 Experiencias de cátedra | 15 |
| 2.2.1 ¿Cómo meter un huevo duro dentro de una botella de vidrio, de las usadas para envasar leche? ¿Cómo sacarlo sin tocarlo? | 15 |
| 2.2.2 El globo y el ventilador | 16 |
| 2.2.3 La lata de refresco que se aplasta debido a la presión atmosférica | 17 |
| 2.3 Otras experiencias de cátedra | 18 |
| 2.3.1 El vaso lleno de agua con una hoja de papel cubriéndolo | 18 |
| 2.3.2 Punto de ebullición a bajas presiones | 18 |
| 2.3.3 Combustión de la maizena | 18 |
| 2.3.4 La forma de los líquidos | 19 |
| 2.3.5 Bumerang | 19 |
| 2.3.6 Helicóptero | 19 |
| 2.3.7 ¿Cómo diferenciar un huevo "duro" de uno crudo utilizando la primera ley de Newton? | 19 |
| 2.3.8 Tubo de vidrio que desaparece dentro de un líquido | 19 |
| 2.3.9 Cambio de color de la dextrosa | 19 |

| | | |
|---------------------|---|-----|
| 2.3.10 | Cristalización del acetato de sodio | 20 |
| 2.3.11 | Medición del volumen de los gases por desplazamiento de agua | 20 |
| 2.3.12 | Electrólisis del yoduro de potasio | 20 |
| 2.3.13 | Calentando agua en un papel | 20 |
| 2.3.14 | Pasta de dientes para elefantes | 20 |
| CAPÍTULO III | | |
| 3.1 | Diseños experimentales | 21 |
| 3.1.1 | Determinación experimental de los puntos de fusión | 21 |
| 3.1.2 | La pelota que se niega a caer | 22 |
| 3.1.3 | Ebullición del agua a bajas presiones | 23 |
| CAPÍTULO IV | | |
| 4.1 | Programa desglosado | 25 |
| 4.2 | Manual de laboratorio | 51 |
| CONCLUSIONES | | 108 |
| APÉNDICES | | |
| Apéndice 1. | Programa de estudios de Introducción a la Física y a la Química para primer grado de secundaria de la Secretaría de Educación Pública (SEP) | 109 |
| Apéndice 2 | Criterios de evaluación utilizados por el Programa de Años Intermedios del Bachillerato Internacional | 112 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 119 |

PRESENTACIÓN

El trabajo docente requiere de preparación continua, es sin duda una necesidad e inquietud de superación individual que trae consigo momentos gratificantes.

Los cursos de educación continua que se imparten en la Facultad de Química, como es el caso del Diplomado en Educación Química, dan a los participantes los recursos necesarios para que puedan mejorar, paulatinamente, la manera en que se enseñan las ciencias dentro de las aulas.

A partir del momento en que inicié con el diplomado en educación química, cambié radicalmente la metodología que tradicionalmente empleaba para impartir clases, y desde ese instante me percaté de los cambios que los alumnos experimentaban con la participación dinámica y con la exploración de su capacidad para tratar de explicar los fenómenos que estaban viendo cuando se les presentaba una experiencia de cátedra.

Las experiencias que se tuvieron a partir del cambio con la nueva metodología las fui recopilando hasta lograr estructurar un curso en el que ya se tienen planeadas dichas experiencias de cátedra, además no sólo se trata de realizar este tipo de actividades durante el curso escolar, lo que resultaría monótono ya que las ciencias requieren del conocimiento formal que proporciona la metodología científica, y teniendo en cuenta que la repetición de experimentos sin ton ni son es algo que se tiene que suprimir realicé un manual de prácticas de laboratorio que tiene como objetivo lograr que los alumnos inicien con la planeación adecuada de sus experimentos.

Por lo anteriormente expuesto plasmo en este trabajo mi experiencia profesional en la enseñanza del curso introductorio de física y química.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha etiquetado a las ciencias como áreas difíciles de estudiar. Generalmente no se les relaciona con el entorno en que vivimos y mucho menos con los hechos cotidianos.

Cuando se inicia el estudio de la física y la química, en primer grado de educación secundaria, se tienen grandes expectativas, los alumnos tienen la idea de trabajar con materiales y aparatos como los que se muestran en la televisión o el cine y piensan que siempre será así, sin embargo, en muchas ocasiones quedan decepcionados porque rara vez pisan el laboratorio y muy pocas veces tienen la oportunidad de trabajar en experimentos que a ellos les interesen. Es obvia la necesidad de rescatar el concepto que se tiene de las ciencias, se tiene que ser capaz de transmitir los conocimientos que hagan a los alumnos vincularlas con la cotidianeidad y de esta manera dirigir a los educandos para que logren descubrir nuevas razones de estudiarlas; realizar experimentos atractivos y que les proporcionen los conocimientos adecuados para lograr vínculos con las demás disciplinas y les formen una visión de crítica constructiva y deductiva de todo lo que acontece en su rededor.

Este trabajo presenta una metodología de enseñanza del curso de introducción a la física y a la química para alumnos de primer grado de educación secundaria y trata de lograr, en lo posible, que los alumnos se interesen por el estudio de las ciencias; obtengan los conocimientos suficientes que les permitan identificar fenómenos de la naturaleza y puedan explicarlos de una manera sencilla y adecuada utilizando el lenguaje científico apropiado, puedan proponer alternativas para realizar un experimento sin importar que fallen en el diseño y realización del mismo y que, con base en la metodología científica, logren llegar a la realización de un diseño experimental de buen nivel en el que realicen los pasos necesarios que los lleven a la asimilación de una metodología científica, acorde con su corta edad, que les brinde la seguridad necesaria para plantear hipótesis y comprobarlas o desecharlas después de efectuar los experimentos

El control de variables es fundamental en el diseño experimental y debido a esto se les pide a los alumnos que, de una manera elemental, identifiquen las variables presentes durante el desarrollo del experimento que se propone para su realización.

Para este curso de introducción a la física y a la química se sigue el método del descubrimiento, los lineamientos del Programa de Años Intermedios del Bachillerato Internacional (PAIBI) y el programa oficial de la SEP, los cuales se complementan adecuadamente, ya que los tres tienen los mismos objetivos generales: formar individuos con conciencia social, felices, con capacidad crítica, con una base firme de conocimientos y con valores.

El presente trabajo se centra en experiencias de cátedra y experimentos de laboratorio. Las experiencias de cátedra se realizan dentro del salón de clases o en los lugares que se consideren adecuados para su desarrollo. En lo que respecta a los experimentos se requiere el uso del laboratorio escolar.

Es una muestra de cómo se puede tratar de mejorar una clase, cómo se puede vincular con las otras disciplinas y con ello lograr un aprendizaje real en los alumnos. Las experiencias de cátedra que se incorporan en el presente trabajo explican algunos temas del programa de estudio y cómo se llegó al aprendizaje por medio del método del descubrimiento.

CAPÍTULO I

1.1 El Método del descubrimiento.

Utilizando este método se pretende que los alumnos asimilen el conocimiento. Se intenta que hagan suyo dicho método de una manera natural y, sobre todo, sin forzar las circunstancias. Es de todos conocido el hecho que un conocimiento basado en el razonamiento y en la deducción perdura más que el memorístico. En las ciencias es importante la deducción, sin omitir la importancia de la memoria, para llegar a un conocimiento duradero y que tiene la virtud de ser universal ya que se basa en la metodología científica.

Para poder lograr el objetivo planteado en la introducción, el trabajo se basa en la metodología para la enseñanza de las ciencias, empleada por el profesor Vicente Carrión Fos y que ha bautizado con el nombre de "El método del descubrimiento".¹ Dicho método se sustenta en la observación de los fenómenos o hechos que se presentan mediante: a) un esquema de motivación, b) la participación libre, c) las primeras conclusiones, d) la participación dirigida, e) las conclusiones finales y f) los ejercicios de reafirmación.

Lo importante de este método es que el alumno, mediante una correcta orientación, logre encontrar el conocimiento que se pretende sea parte de él.

A continuación se explica en qué consiste cada uno de los pasos del método del descubrimiento:

- a) *El esquema de motivación.* Es en la preparación de la clase cuando es posible diseñar el esquema de motivación que se presentará a los alumnos con la finalidad de hacer más dinámica la participación de todos ellos. El esquema de motivación no es otra cosa que el aplicar lo que se ha preparado para impartir la clase, pero a diferencia de una exposición unidireccional en la que sólo el maestro participa, en esta metodología los alumnos son los que participan más activamente. El material será preparado para ser observado y discutido. Puede constar de ejercicios, con diferente grado de dificultad y plasmados en el pizarrón, de videos, de fotografías, de las experiencias de cátedra, etc. La correcta planeación de la clase hará que la motivación despierte el interés necesario en los alumnos para tratar de descubrir el conocimiento que se encuentra oculto, la respuesta a la interrogante, la interpretación correcta de los hechos o fenómenos que se le presentan, etc. Las experiencias de cátedra tienen un valor académico muy grande ya que con ellas se puede interesar a los alumnos de una manera fácil y dinámica, ya que ellos quieren experimentar con todo lo que sea posible y debido tanto a la falta de recursos como a la falta de tiempo dentro de las instituciones no siempre se puede llevar el conocimiento al laboratorio escolar, de ahí que las experiencias de cátedra sean fundamentales en el desarrollo de los diferentes temas del curso escolar.
- b) *La participación libre.* Es conocida también como lluvia de ideas. Los alumnos, basándose en el esquema de motivación observado, aportarán todo lo que se les venga a la mente que esté relacionado con el tema que se está discutiendo. La participación deberá ser ordenada y siempre con pleno respeto de la opinión y aportaciones de sus compañeros. El maestro deberá evitar el dar la respuesta a los alumnos para tener permanentemente su atención. Cuando los alumnos dejan de aportar ideas o comentarios se pasa a la siguiente fase.

¹ Carrión, Fos, Vicente, *La Enseñanza Formativa 1*, p. 43.

- c) *Las primeras conclusiones.* De la información vertida a la clase por la participación de los alumnos se deberán estructurar las conclusiones, enunciados, leyes, principios, etc., los cuales serán planteados por los alumnos.
- d) *Participación dirigida.* Cuando se han agotado las participaciones y no se han conseguido los objetivos previstos en la planeación de la clase se deberán formular preguntas que dirijan al alumno a la consecución de los objetivos pretendidos. Cada vez que el profesor hace una pregunta se permite que los alumnos participen libremente, pero con la formulación de una nueva pregunta se regresa a la participación dirigida. El proceso se sigue hasta que se crea conveniente.
- e) *Conclusiones finales.* Después que se ha conseguido que la mayoría de los alumnos hayan participado se deben de formular las conclusiones finales con los elementos más significativos o importantes de las aportaciones que ellos hicieron, de esta manera se les dará confianza, puesto que el conocimiento lo descubrieron ellos y no se los dictó el maestro. Se deberá tener cuidado de anotar las conclusiones correctamente y utilizando un lenguaje apropiado.
- f) *Ejercicios de reafirmación.* Para darles mayor confianza se diseñan ejercicios en los que apliquen directamente los conocimientos obtenidos. Estos ejercicios estarán diseñados de tal manera que la dosificación en el grado de dificultad sea el adecuado con respecto a lo enseñado y en algunos de ellos se deberán de incorporar elementos de un grado de dificultad mayor, pero será necesario evitar que no se pueda resolverlos mediante la aplicación de sus conocimientos anteriores o los de cultura general.

Es importante señalar que esta metodología le brinda al maestro la oportunidad de ser él mismo y lo obliga a hacer uso de su ingenio y capacidad de investigación, así como la aplicación de sus conocimientos y creatividad. Se puede seguir un programa establecido por las autoridades educativas sin que por ello se dificulte aplicar esta metodología, por el contrario, brinda la oportunidad de profundizar en aquellos temas que revistan interés, modificar el orden de los temarios y vincularlos tanto con otras unidades de la física y química como con asignaturas afines.

1.2 El Programa de Años Intermedios del Bachillerato Internacional (PAIBI)

El Colegio Vista Hermosa sigue, paralelamente al programa de la UNAM, el denominado programa del Bachillerato Internacional (BI). La importancia que ha tenido dicho programa en el desarrollo de los estudiantes que cursan el bachillerato y que ha optado por seguir al mismo tiempo el programa del BI ha hecho que las autoridades del colegio se inclinen por incorporar desde sexto de primaria el PAIBI, ya que las expectativas que se tienen con el mismo son, en corto plazo, alentadoras y de gran importancia en la consecución de los objetivos que se tienen para el desarrollo integral de los individuos.

Como el PAIBI fomenta la formación holística de los educandos, a partir del ciclo escolar 1999 - 2000 se iniciaron en la institución los cursos a profesores, talleres, pláticas y organización del equipo de trabajo que llevaron a la incorporación de dicho plan de estudios para el presente ciclo escolar (2001 - 2002), siendo el Colegio Vista Hermosa el tercer colegio, en México, certificado por la Organización del Bachillerato Internacional.

El PAIBI busca fortalecer el aprendizaje de los alumnos cambiando la manera tradicional de impartir las clases, fortaleciendo los medios pedagógicos, fomentando la interdisciplinariedad, creando una conciencia crítica, objetiva y analítica en los alumnos, fomentando los valores esenciales de los alumnos y que exploren las interconexiones existentes entre lo que están aprendiendo y el medio que los rodea.

Para lograr los objetivos planteados por el PAIBI se ofrece un marco curricular en el cual se pueden incorporar todos los planes de estudio seguidos por el colegio y se tiene un sistema de evaluación que garantiza la calidad de los programas en los colegios que optan por este plan curricular, ayuda a la auto evaluación de la institución y en el proceso de elaboración de los planes y programas de estudio.

Los alumnos que se inicien en este programa de estudio tendrán que explorar cinco áreas de interacción:

- aprender a aprender (AaA)
- servicio comunitario
- salud y educación social
- medio ambiente
- *homo faber*

Estas áreas de interacción se deberán de impartir a través de las diferentes asignaturas. Debe ser de manera natural el tocarlas, no se debe de forzar la integración de todas en un sólo tema ya que de lo contrario se perdería el concepto de interdisciplinariedad y espontaneidad. Se debe buscar de manera lógica y coherente abordarlas para que el alumno se dé cuenta que el conocimiento no es aislado y que cada una de las asignaturas o temas tiene relación con las demás.

Las áreas de interacción dan la perspectiva de ampliar en los estudiantes sus experiencias y sus valores con la ayuda de las destrezas y conocimientos adquiridos por medio del estudio de las diferentes disciplinas.

Aprender a aprender²

Esta área se ocupa del desarrollo de hábitos de estudio eficaces, del pensamiento crítico, coherente e independiente, y de la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones. (Es fundamental para el currículo del PAI y naturalmente es parte de la educación de ciencias: los estudiantes aprenden el valor de la investigación científica disciplinada y del pensamiento crítico, pero también se les alienta a usar imaginación y creatividad) La investigación científica proporciona oportunidades para el desarrollo de diferentes estilos de aprendizaje y una actitud positiva hacia el aprendizaje y el descubrimiento

Por sobre todo, aprender a aprender trata que los estudiantes se hagan cargo de su propio aprendizaje e independientemente desarrollan sus propios experimentos para buscar respuesta a problemas.

Servicio comunitario³

El servicio comunitario ayuda a los estudiantes a ver más allá del aula y fomenta una participación responsable y humanitaria hacia su entorno.

Salud y educación social⁴

Salud y educación social fomenta un respeto por el cuerpo y la mente, lo que a su vez le permite al individuo hacer elecciones fundamentadas y responsables. Los conocimientos científicos y la investigación científica son fundamentales para la comprensión de la salud física e higiene. Los aspectos psicológicos, sociológicos, económicos y éticos de la salud y el bienestar también se tratan en la clase de ciencias, ya que los profesores muchas veces manejan los conocimientos asociados con estos temas. Más aún, las actividades de aprendizaje cooperativas conducen al desarrollo de destrezas sociales.

Medio ambiente⁵

Es un área de interacción que pone énfasis en la importancia de la conservación y desafía al estudiante a asumir la responsabilidad de mantener un mundo natural en condiciones adecuadas para las generaciones presentes y futuras.

Existen muchas oportunidades en la ciencia para la discusión de temas ambientales. La ciencia y los científicos desempeñan un papel clave, ya que manejan conocimientos y destrezas necesarias para entender el mundo natural.

El programa de ciencias del PAI proporciona información sobre el medio ambiente, promueve las destrezas de investigación, toma las decisiones necesarias para elegir medidas apropiadas en relación con el medio ambiente local y global. También ayuda a los estudiantes a darse cuenta de la responsabilidad que tienen los científicos en causar algunos de los problemas, y el potencial de la ciencia para dar soluciones, así como sus limitaciones.

² Organización del Bachillerato Internacional, *El Programa de los Años Intermedios*, p. 14.

³ *Idem*.

⁴ *Ibid.*, p. 15.

⁵ *Idem*

*Homo faber*⁶

El propósito de *homo faber* es desarrollar oportunidades para que el estudiante aprecie la capacidad humana de inventar, crear, transformar, disfrutar y mejorar la calidad de vida. Al aprender a reconocer y tolerar las incertidumbres científicas, los estudiantes pueden reflexionar sobre la naturaleza incierta de sus propios descubrimientos y aprender que éstos se desarrollan en forma paralela a la evolución histórica de las teorías científicas.

⁶ Idem

CAPÍTULO II

2.1 Trabajo en el salón de clases

Como se ha venido planteando, el desarrollo del curso de introducción a la física y a la química que se lleva a cabo con los alumnos de primer grado de secundaria se apegan al método del descubrimiento descrito, y que es acorde con la metodología de enseñanza que en la actualidad exigen las instancias educativas. Como sería repetitivo el mostrar el desarrollo de una clase y cómo participan los alumnos, sólo se describirán tres ejemplos en los que se usan experiencias de cátedra y la manera en que se trata de inducir a los alumnos en su participación para lograr llegar a las conclusiones deseadas o, en otras palabras, hacer que los alumnos se apropien del conocimiento.

El esquema básico que se siguió dentro del aula es el siguiente:

Para los casos en que se formula una pregunta de un fenómeno que observará posteriormente:

- Se pide a los alumnos que escriban individualmente lo que ellos piensan que sucederá (realizarán sus predicciones) Es importante resaltar que se proporciona la información necesaria a los alumnos para que no se sientan frustrados al no poder aportar algo coherente.
- Se les muestra todo el material que pueden utilizar y se responden las preguntas que formulen.
- Cuando ya han escrito su hipótesis se realiza la demostración y se pide que verifiquen su hipótesis.
- Los alumnos realizarán el dibujo de lo observado y lo explicarán con sus palabras, después de esto se procede con la metodología del descubrimiento.

En los casos en que se presenta primero la demostración:

- Se pide a los alumnos que dibujen todo lo observado.
- Escribirán, utilizando el lenguaje científico apropiado, todo lo que observaron.
- Tratarán de darle una explicación lógica.
- Se procede con la metodología del descubrimiento.

2.2 Experiencias de cátedra.

Las experiencias de cátedra son las demostraciones de experimentos sencillos de física o de química que se realizan sin la rigurosidad de la experimentación formal.

Este tipo de experimentos sencillos se utilizan, generalmente, dentro del salón de clases y en muchas ocasiones se hacen como demostraciones por parte del profesor o un alumno o pequeño grupo de alumnos al resto de la clase.

2.2.1 Experiencia de cátedra 1⁷. ¿Cómo meter un huevo duro dentro de una botella de vidrio, de las usadas para envasar leche? ¿Cómo sacarlo sin tocarlo?

Demuestra: el proceso de combustión (combustible, comburente y calor), presión atmosférica y vacío parcial.

Se pretende que el alumno llegue a la conclusión que al quemarse el papel se está utilizando el oxígeno que contiene el aire; como este aire se calienta sale de la botella y se genera un "espacio" que se denominará vacío parcial creando una disminución de la presión en el interior del recipiente. El huevo, además de ser absorbido por el vacío que se creó, es empujado por la presión que la atmósfera ejerce sobre todos los cuerpos.

Procedimiento.

- Mostrar el material que se utilizará en la experiencia el cual consiste en un huevo "duro", aceite para cocinar, una botella de las utilizadas para envasar leche, papel y cerillos.
- Ellos escriben ¿cómo piensan que se puede hacer que el huevo entre a la botella sin empujarlo? Cuando todos han escrito su explicación, se procede a realizar la demostración.
- Se pide que observen atentamente el experimento que consiste en lo siguiente:
 - a) quitar el cascarón del huevo.
 - b) untarle aceite.
 - c) introducir un papel encendido dentro de la botella.
 - d) se observa como se apaga el papel y al colocar el huevo tapando la "boca" de la botella, éste se introduce en la misma escuchándose al mismo tiempo un ruido de succión.
- Los alumnos deberán de dibujar lo observado y tratarán de darle una explicación con sus palabras.
- Se procede a la participación libre siguiendo un orden determinado. Puede ser por filas, para que no queden alumnos sin participar. Se escriben en el pizarrón las palabras importantes para que con ellas se puedan construir las primeras conclusiones.
- En caso de no obtener las conclusiones adecuadas, se induce la participación dirigida por el maestro con preguntas específicas que tienden a obtener los términos importantes.
- Se obtienen las conclusiones finales y se escriben en el pizarrón. Los alumnos lo hacen en su cuaderno.

Para la segunda parte de la experiencia de cátedra, se les pide que escriban una estrategia de ¿cómo pueden sacar el huevo de la botella sin tocarlo? Cuando todos han escrito, se repite el experimento anterior, pero en esta ocasión se invierte la botella para que por gravedad el huevo quede tapando el orificio de salida y rápidamente se sopla, con la boca,

⁷ Ford, Leonard A, p. 64.

colocando los labios alrededor del orificio de entrada de la botella. Se observa como sale el huevo debido a la presión que ejerce el aire que introdujimos con la boca. Ellos compararán sus planteamientos con lo que sucedió. Dibujan lo observado y tratan de explicar el fenómeno.

Cuando todos escribieron su explicación se procede nuevamente con el esquema del método del descubrimiento.

Debido a que el tiempo de 50 minutos de una clase es insuficiente para cerrar adecuadamente se deja una tarea en la que los alumnos puedan relacionar el fenómeno observado con su investigación bibliográfica. La tarea puede consistir en investigar los términos combustión, combustible, comburente, vacío parcial, presión atmosférica, aire, composición química del aire, etc.

En las clases posteriores se retoma el tema y se realiza la revisión de la investigación que se dejó de tarea. En este punto es importante que el profesor relacione todos los conceptos que se investigaron, para ello se puede hacer uso del triángulo del fuego (relación entre el combustible, comburente y calor) y cómo, suprimiendo uno de los tres elementos que están presentes en la combustión, se puede apagar un incendio.

Se hablará de la contaminación por incendios; deforestación de los bosques por los incendios naturales y aquellos que son provocados por el ser humano cuando se prepara la tierra para el cultivo; combate y prevención de incendios; uso adecuado de los extintores tipos de extintores y composición química de la sustancia que se encuentra envasada; productos de la combustión y cómo contaminan; efecto invernadero por acumulación de dióxido de carbono, etcétera.

En lo que respecta a la composición del aire se puede hablar de los porcentajes de los diferentes gases que constituyen el aire, la importancia del oxígeno y el nitrógeno para la vida y el valor de la presión atmosférica a nivel del mar y en la ciudad de México. Se puede iniciar con la relación de la presión atmosférica con el punto de ebullición de los líquidos, por ejemplo el caso del agua.

2.2.2 Experiencia de cátedra 2. El globo y el ventilador.⁸

Demuestra: efectos de la presión atmosférica, principio de Bernoulli y de la aerodinámica.

Se pretende que los alumnos relacionen e identifiquen que la fuerza que evita que el globo salga de la zona de acción del ventilador es la presión atmosférica.

Procedimiento

- a) Se coloca un ventilador en velocidad media y con la palanca de movimiento en "fijo". Es conveniente que al inicio de la demostración las aspas del ventilador estén inclinadas hacia arriba hasta lograr una mejor sustentación del globo y, paulatinamente, se pueden mover hacia abajo hasta lograr que queden en posición vertical con respecto al observador.
- b) Se infla un globo y se coloca frente al ventilador, se suelta y se observa que es repelido por la corriente de aire que suministra el ventilador.
- c) Se colocan clips en la parte inferior del globo hasta lograr que se mantenga en la zona de acción del ventilador.
- d) Cambiar la palanca de "fijo" a "móvil" para que el ventilador gire en semicírculos.

⁸ Swezey, Kenneth M, p. 14.

- Pedir a los alumnos que observen cómo el globo sigue la trayectoria de giro del ventilador y cómo no escapa del efecto del mismo.
- Pedir a los alumnos que dibujen el fenómeno observado y que traten de explicar, escribiendo en su cuaderno, el por qué no se escapa o cae el globo.
- Proceder con la participación libre siguiendo un orden determinado, puede ser por filas, para que no queden alumnos sin participar. Se escriben en el pizarrón las palabras importantes para que con ellas se puedan construir las primeras conclusiones.
- En caso de no obtener las conclusiones adecuadas se induce la participación dirigida por el maestro con preguntas específicas que tienden a obtener los términos importantes.
- Se obtienen las conclusiones finales y se escriben en el pizarrón. Los alumnos lo hacen en su cuaderno.

Con esta experiencia se puede hablar de cómo cambia la presión con la velocidad de flujo de un fluido, cómo actúa la presión atmosférica sobre los cuerpos, funcionamiento de los aspersores que tienen en el jardín de su casa, etc. Se puede dejar como tarea de investigación el por qué del vuelo de los aviones, importancia de la aerodinámica en la velocidad de los vehículos motorizados. Puede hacerse referencia a la fricción del aire, que los gases son materia, la importancia del equilibrio de fuerzas, el peso como una fuerza, etc. Se retoma la composición del aire y se relaciona con el concepto de peso.

Una variante que se puede implementar en esta experiencia es aquella en la que los alumnos inflan sus globos de diferente tamaño y los colocan ellos en el ventilador, ya sea de uno en uno o amarrados (dos o tres). *Se puede iniciar con el control de variables haciendo saber a los alumnos los tipos de variables que se pueden identificar durante la demostración.*

2.2.3 Experiencia de cátedra 3. La lata de refresco que se aplasta debido a la presión atmosférica.⁹

Demuestra: la presión que ejerce la atmósfera sobre los cuerpos, vacío parcial y estados de agregación de la materia (líquido y gas).

Se pretende que los alumnos relacionen los conceptos aprendidos en las clases anteriores y los puedan aplicar en la explicación del fenómeno que observan. Los alumnos, en este punto, serán capaces de explicar que la lata se aplasta porque la presión atmosférica es mayor que la resistencia de la lata.

Procedimiento

- a) Agregar un poco de agua dentro de una lata de aluminio, de las empleadas para envasar refrescos.
 - b) Calentar con una lámpara de alcohol la lata hasta que el agua ebulle.
 - c) Con unas pinzas para crisol tomar la lata e invertirla sobre una cuba hidroneumática que contenga agua fría.
 - d) Se observa como la lata es aplastada por una fuerza invisible.
- Solicitar a los alumnos que dibujen el fenómeno observado y que traten de explicar, escribiendo en su cuaderno, el porqué se aplastó la lata.

⁹ Ibid, p. 4.

- Iniciar con la participación libre siguiendo un orden determinado, puede ser por filas, para que no queden alumnos sin participar. Se escriben en el pizarrón las palabras importantes para que con ellas se puedan construir las primeras conclusiones.
- En caso de no obtener las conclusiones adecuadas se induce la participación dirigida por el maestro con preguntas específicas que tienden a obtener los términos importantes.
- Obtener las conclusiones finales y escribirlas en el pizarrón. Los alumnos lo hacen en su cuaderno.

Con esta experiencia de cátedra los alumnos reforzarán lo aprendido acerca de la presión atmosférica y el maestro podrá iniciar el estudio de estados de agregación de la materia, se puede hablar de cómo influye la temperatura en los cambios de fase. Explicará el porqué del vacío parcial que se generó en la lata y puede relacionarse la experiencia con las corrientes de convección que se generan cuando el aire caliente asciende y el frío desciende. También hacer referencia al problema de contaminación por smog en las grandes ciudades con el llamado efecto de inversión térmica y cómo influye en el deterioro de la salud de los habitantes de dichas ciudades. Dejar de tarea la investigación bibliográfica de cómo se llaman los cambios de fase de sólido a líquido, de sólido a gaseoso, de líquido a sólido, etc.

Es importante llegar a una definición formal de presión y sus unidades. Se puede definir el Newton, el Pascal y la presión atmosférica. El maestro puede hacer uso de ejemplos, y cómo se distribuye la fuerza por unidad de área, hablar de las camas de clavos y porqué no se lastiman las personas que las utilizan. Se hace referencia al sistema internacional de unidades (SI). Como tarea dejar la investigación de manómetro y barómetro así como algunos ejercicios numéricos de cálculo de presión.

Con los términos que hasta aquí se hayan visto en clase se iniciará la elaboración de un glosario de términos que los alumnos tendrán en su cuaderno y que les servirá para poder explicar los fenómenos que se estudiarán en el futuro próximo. Recordemos que es importante enseñar a los alumnos a expresarse con la terminología científica adecuada para que puedan elaborar sus reportes científicos.

Para continuar con el control de variables se puede pedir a los alumnos que realicen la experiencia variando el tiempo de calentamiento del agua, la cantidad de la misma y el material del recipiente. Se puede hacer con envases de PET, sólo que aquí se requiere de baño María.

2.3 Otras experiencias de cátedra usadas en el desarrollo del curso.

2.3.1 El vaso lleno de agua con una hoja de papel cubriéndolo. Puede usarse para continuar con el estudio de la presión atmosférica. La experiencia consiste en voltear un vaso que está lleno hasta el borde con agua y que se ha cubierto con una hoja de papel. Como la presión atmosférica actúa en todas direcciones, incluyendo la superficie del papel, éste no se desprende del vaso y, por lo tanto, el agua no se derrama.

2.3.2 Punto de ebullición a bajas presiones. Puede emplearse para conocer la relación que tiene el punto de ebullición del agua con la presión. La experiencia consiste en introducir agua a una jeringa, el agua se encuentra a 70 grados Celsius aproximadamente, se sella la jeringa y se tira del émbolo. Se observa como ebulle el agua.

2.3.3 Combustión de la maizena. Se sugiere emplear en los temas de velocidad de reacción y combustión. En primero de secundaria sólo se hará mención de la importancia que tiene

el tamaño de las partículas. Con esta experiencia se puede hablar del riesgo que corren los trabajadores que extraen el carbón en las minas y el riesgo que se tiene en los lugares que almacenan la harina de maíz. La experiencia consiste en hacer que la maizena se quemara dentro de una lata que tiene una vela encendida dentro de ella. La maizena se ha colocado de tal manera que al soplar por una manguera se dispersa dentro de la lata generándose una explosión muy vistosa.

2.3.4 La forma de los líquidos. Se utiliza para ver la forma que adquieren los líquidos en condiciones de ingravidez; hablar de densidad de los líquidos y solubilidad. La experiencia consiste en hacer que se forme una esfera de aceite dentro de un vaso que contiene alcohol etílico y agua. Con esta experiencia se puede iniciar con el estudio de la densidad y se puede complementar con una práctica de laboratorio en la que se estratifican líquidos con diferentes densidades, por ejemplo disoluciones de cloruro de sodio en agua a diferentes concentraciones y teñidas con colorantes vegetales.

2.3.5 Bumerang. Se emplea para explicar que la trayectoria seguida por el bumerang resulta de la acción de tres factores: el impulso, la rotación y la resistencia del aire. Se puede emplear para hablar de la fricción debida al aire. La experiencia consiste en construir un bumerang de cartulina de aproximadamente 5 cm por lado y lanzarlo mediante un "garnuchazo" o "papirotazo".

2.3.6 Helicóptero. Se usa para explicar cómo la fricción debida al aire hace que las hélices del helicóptero giren y cómo al agregarle más peso al helicóptero éste cae con mayor velocidad. La experiencia consiste en cortar una hoja de papel de tal manera que queden formadas dos hélices las cuales giran al soltarlo desde cierta altura. Es importante que aquí se explique que el efecto de aumento de velocidad de caída del helicóptero, cuando aumenta su peso, no es una caída libre, ya que la caída libre de los cuerpos es independientemente de su masa. Es necesario recordar a los alumnos que en la caída libre no se considera a la fricción.

2.3.7 ¿Cómo identificar un huevo "duro" de uno crudo utilizando la primera ley de Newton? Se puede emplear para explicar la inercia de los cuerpos. La experiencia consiste en hacer girar a un huevo "duro" y detenerlo con la palma de la mano, el huevo queda estático. Girar el huevo crudo y detenerlo de la misma manera, al quitar la mano se observa como sigue girando.

2.3.8 Tubo de vidrio que desaparece dentro de un líquido. Puede emplearse para explicar la densidad óptica. La experiencia consiste en introducir un tubo dentro de un frasco que contiene glicerina y se observa como se pierde de vista. La experiencia puede utilizarse de manera inversa como un truco de magia para ver la capacidad de pensamiento lógico que tienen nuestros alumnos: se agregan unos trozos de cristal dentro del vaso o tubo que contiene la glicerina, en la que se encuentra sumergido un tubo de ensayo más pequeño, se introduce un lápiz de tal manera que podamos sacar el tubo más pequeño. Se gira el lápiz para simular que se está fabricando un tubo y se saca posteriormente. Esta experiencia sirve para introducir a los alumnos en las propiedades específicas de la materia. Se puede retomar el tema de densidad.

2.3.9 Cambio de color de la dextrosa. Demuestra una reacción de oxidación y reducción. La experiencia consiste en hacer que una disolución acuosa de dextrosa e hidróxido de sodio, a la que se le adicionó azul de metileno, cambie de incolora a azul, al agitarla vigorosamente. Cuando se encuentra en reposo vuelve a ser incolora. Con esta experiencia se puede mostrar la importancia del oxígeno en las reacciones químicas.

2.3.10 Cristalización del acetato de sodio. Demuestra el proceso de cristalización y liberación de energía. La experiencia consiste en preparar una disolución sobresaturada de acetato de sodio, al agregarle un cristal se realiza la cristalización con una importante liberación de energía. Se puede utilizar esta experiencia como introducción al estudio de los diferentes tipos de energía.

2.3.11 Medición del volumen de los gases por desplazamiento de agua. Demuestra como puede ser medido un gas, propiedades organolépticas, la propiedad de impenetrabilidad y uso del equipo de química a microescala. La experiencia consiste en hacer que una pastilla efervescente, a la que se le adiciona agua, desprenda dióxido de carbono el cual se introduce en un tubo de volumen conocido que se encuentra lleno de agua. Se puede colorear el agua para que el efecto visual sea mejor.

2.3.12 Electrólisis del yoduro de potasio. Demuestra cómo la electricidad se utiliza para romper la unión que existe entre el yodo y el potasio, uso de indicadores ácido base y conductividad eléctrica. La experiencia consiste en adicionar a un tubo en U una disolución acuosa de KI a la que se ha adicionado fenoftaleína. Se colocan dos electrodos introducidos en un tapón de hule cada uno y se conecta a una pila de nueve volts. Se observa como cambia de color la disolución en los polos, mostrándose de color rosa en el polo negativo y de color café en el polo positivo demostrando así la presencia de potasio y de yodo. Con esta experiencia se puede hablar de iones, cátodo y ánodo.

2.3.13 Calentando agua en un papel. Demuestra la capacidad calorífica del agua y cambios de fase. La experiencia consiste en colocar una charola construida con papel sobre un tripie. Se adiciona agua hasta la mitad y calentar hasta ebullición con una lámpara de alcohol.

2.3.14 Pasta de dientes para elefantes. Demuestra la descomposición del agua oxigenada por efecto de un catalizador. La experiencia consiste en contar una historia acerca de un elefante y cómo se tiene que lavar los colmillos. En una probeta se agrega agua oxigenada, detergente líquido, colorante vegetal y un catalizador de la reacción de descomposición (puede ser dióxido de manganeso). Se observa cómo por el desprendimiento del oxígeno se genera gran cantidad de espuma, la que sale de la probeta simulando el efecto que se observa al apretar un tubo de dentífrico.

Las experiencias de cátedra dan la oportunidad de conocer como piensan los alumnos, tanto en lo individual como en grupo. Con la observación sistemática de sus actitudes, aportaciones e inquietudes podremos saber cómo enfocar el trabajo en el laboratorio, y plantear nuevas alternativas de motivación.

Son un preámbulo adecuado para el trabajo formal en el laboratorio, ya que tratarán de explicar de manera correcta todo lo que sucede en cada uno de los experimentos presentados en su manual, pero como no se proporciona toda la información tendrán la inquietud de llegar a experimentar.

CAPÍTULO III

3.1 Diseños experimentales

La enseñanza de las ciencias en el laboratorio de manera "tradicional" se ha caracterizado por la repetición de experimentos siguiendo la metodología descrita por un manual de prácticas y contestando una serie de preguntas, lo que no es malo siempre que se delimiten los objetivos que se persiguen con la realización de la práctica experimental.

El poder medir las destrezas que los alumnos tienen en la manipulación del material, la selección adecuada del mismo, las reglas de seguridad que se deben de tener dentro de los laboratorios, así como el trabajo en equipo, es de gran importancia para el maestro, pero no debemos olvidar que un correcto diseño de los experimentos -aunque sean copias de un manual- es de vital importancia para poder formarnos un juicio de cómo se desarrollan académicamente nuestros alumnos. Se deben tener experimentos que, además, midan parámetros como son la recopilación de datos, la modificación de los experimentos controlando las diferentes variables presentes en la experimentación, el planteamiento de objetivos e hipótesis así como el análisis de los resultados obtenidos, la formulación de conclusiones y el diseño de un experimento que explique el fenómeno en estudio. Se pueden diseñar experimentos en los cuales la investigación bibliográfica sea el parámetro principal a medir.

Lo anterior representa un gran reto para los maestros, ya que implica, en principio, disponer de más tiempo para la preparación de los experimentos, romper con la barrera mental del cambio y hacer uso de su ingenio para poder modificar dichos experimentos que ya tiene planeados o que ha realizado con anterioridad.

Son importantes los antecedentes que el alumno posea ya que no se puede exigir un diseño experimental de calidad cuando los alumnos tienen deficiencias en sus conocimientos o cuando no se ha practicado lo suficiente. Al iniciar la modificación de los experimentos de laboratorio debemos tomar en cuenta que es difícil al principio para todos, no sólo para los alumnos, pero que con el transcurrir del tiempo los mismos adquieren mayor seguridad dentro del laboratorio y como ellos son los que pueden realizar las modificaciones a su experimento se sienten confiados y se dan cuenta que verdaderamente están experimentando.

En el manual de laboratorio se han incluido, como prácticas programadas, tres experimentos en los cuales los alumnos tienen que realizar el diseño de los mismos. Estos diseños experimentales tienen como objetivo fundamental el enfrentar a los alumnos con una metodología diferente a la que ellos están acostumbrados, pues inician con la metodología de investigación de manera seria y ordenada.

3.1.1 Determinación experimental de los puntos de fusión.¹⁰

Al leer el desarrollo del primer diseño experimental, se puede pensar que es muy complejo el manejo de la terminología para alumnos de primer grado de secundaria, sin embargo, el enfoque que se da a la investigación es muy sencillo y con un seguimiento adecuado se obtienen buenos resultados. Para realizar el trabajo, y tomando en consideración que las sesiones son de cincuenta minutos, se procedió de la siguiente manera:

¹⁰Brewster, Ray Q, *Curso Práctico de Química Orgánica*. p. 6.

En la primera sesión se realiza la lectura acerca de cómo se determinan los puntos de fusión de los sólidos. Subrayan todos los términos que son desconocidos para los alumnos y los escriben en su cuaderno.

En una segunda sesión se lleva a los grupos a la biblioteca del colegio y se dedica la clase a investigar el significado de todos los términos subrayados. Para agilizar el trabajo se pueden distribuir los términos a investigar entre todos los alumnos; los escribirán en sus respectivos cuadernos y tomarán la ficha bibliográfica.

En la tercera sesión trabajar en equipos para dar estructura a su diseño experimental y a su informe de laboratorio. Se concluye el trabajo en casa.

En la cuarta sesión se dedicarán a realizar el experimento que diseñaron y a obtener sus resultados. Durante esta sesión de laboratorio también evaluarán la parte experimental, con los criterios D, E y F del PAI, En casa se concluye el reporte final.

La quinta sesión los alumnos se dedicará a la autoevaluación de la práctica siguiendo los parámetros del PAI.

Los otros diseños experimentales propuestos en el manual de laboratorio tienen la misma estructura, pero ahora los alumnos deberán realizar todo el trabajo por su cuenta, de lo contrario se acostumbrarán a que siempre se les lleve de la mano.

Además de los tres diseños planteados en el manual de laboratorio se pueden realizar los siguientes, además de los que el profesor tenga a bien diseñar:

Es importante aclarar que se dejan espacios para que los alumnos puedan proponer alternativas en sus diseños, como el material que a ellos se les ocurra u otros objetivos; ampliar la introducción; etcétera.

3.1.2 La pelota que se niega a caer

En este experimento se pide a los alumnos que propongan el material que consideren necesario y que no se enlistó, además de la planeación del mismo, obtener los resultados, análisis de resultados, identificar las variables y concluir.

OBJETIVOS:

Que el alumno realice un experimento en el que demuestre que la presión atmosférica se ejerce en todas direcciones con la misma intensidad.

Que demuestre, experimental y cualitativamente, cómo disminuye la presión al aumentar la velocidad de flujo de un fluido cuando se disminuye la sección del conductor del fluido.

INTRODUCCIÓN:

Al pasar un líquido de una sección mayor a otra menor de un tubo, el líquido aumenta su velocidad en el estrechamiento. En consecuencia, su energía cinética aumenta. Para que la energía total se conserve constante la presión en la sección más estrecha disminuye con respecto a la presión en la sección mayor. Si se mide la diferencia de presiones se puede calcular la velocidad de flujo del fluido.

En esta práctica sólo se pide demostrar que la pelota no cae debido a la disminución de la presión en la sección más estrecha del conductor.

ANTECEDENTES:

El alumno deberá recordar que fue lo que sucedió en la experiencia de cátedra del globo y el ventilador y con ello podrá desarrollar el diseño del experimento requerido.

MATERIAL:

- tubo de látex de 1 m de longitud y 1 cm de diámetro o manguera de las usadas en la construcción para tomar el nivel de los muros.
- Pelota de ping-pong o de esponja.
- Llave de agua de las tarjas del laboratorio
- Otros (proponga)

DESARROLLO: escribir la metodología que piensa que es la correcta para realizar adecuadamente el experimento.

DIAGRAMA DE FLUJO: realice el diagrama que muestre el procedimiento descrito anteriormente.

VARIABLES QUE SE TOMARÁN EN CUENTA (explicar detalladamente)

Dependientes:

Independientes:

Controladas o constantes:

RESULTADOS:

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

CONCLUSIONES:

3.1.3 Ebullición del agua a bajas presiones

En este experimento sólo se proporciona el título y el objetivo, por lo que los alumnos deberán investigar la parte teórica, y reportarán la fuente de consulta, así como proponer el material y la metodología.

OBJETIVO:

Que el alumno realice un experimento en el que demuestre que el punto de ebullición depende de la presión.

INTRODUCCIÓN: realizar la investigación bibliográfica adecuada. Debe incluir los términos punto de ebullición, presión, presión atmosférica, valores de punto de fusión y ebullición del agua a nivel del mar y en la ciudad de México.

ANTECEDENTES:

El alumno deberá considerar lo aprendido durante los diseños experimentales del géiser y de transmisión del sonido y aplicar lo aprendido en el diseño de este experimento. (pp. 89 y 90).

MATERIAL: proponer todo el material que considere necesario para realizar el experimento.

DESARROLLO: escribir la metodología que piensa que es la correcta para realizar adecuadamente el experimento.

DIAGRAMA DE FLUJO: realice el diagrama que muestre el procedimiento descrito anteriormente.

VARIABLES QUE SE TOMARÁN EN CUENTA (explicar detalladamente)

Dependientes:

Independientes:

Controladas o constantes:

RESULTADOS:

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

CAPÍTULO IV

4.1 Programa desglosado.

Para llevar un control adecuado del programa es necesario que éste se realice acorde con el tiempo requerido para ello. Es importante escribir todo lo que se pretende desarrollar durante el ciclo escolar y anotar lo que se ha modificado a lo largo del curso.

Los cuadros que se presentan a continuación son la muestra del desarrollo que se puede seguir en el curso. Para entenderlos mejor se incluyen números arábigos que muestran la secuencia de los eventos, por ejemplo en la primer columna está el número 1 que muestra el inicio de la clase y continúa en la columna 5 para luego regresar a la primera, posteriormente a la quinta de nuevo regresar a la primera y finalizar en la segunda. Se hizo de esta manera para poder tocar las diferentes áreas de interacción y darle una secuencia lógica.

Como se podrá observar, en muchos casos, no se tocan todas las áreas de interacción. Esto se debe a que el programa de años intermedios hace la recomendación de que sólo se toquen las áreas que el maestro considere necesarias para el desarrollo de la clase.

Tema o unidad: La Física y la Química dos ciencias en nuestro entorno
Objetivo General: comprender la relación existente entre las ciencias y el mundo que nos rodea.

Temas: Actividades de observación y de formulación de preguntas respecto a fenómenos físicos y químicos que acontecen en el entorno natural.
 Combustión, presión atmosférica, vacío parcial y principio de Bernoulli.

Objetivos Específicos: Identificar los fenómenos físicos como los fenómenos químicos inmediatos.
 Conocer el concepto de presión atmosférica.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|---|--|--|--|
| 1 El profesor pedirá a los alumnos que traten de explicar, por escrito, cómo metemos un "huevo duro"(hervido en agua) dentro de una botella de vidrio. Se les muestra todo el material que se empleará para tratar de realizar la experiencia. | 7 El profesor hablará de la importancia que tiene el conocer cómo se usan los extintores de incendios y la nomenclatura utilizada para diferenciar unos de otros. | El profesor hablará de la importancia que tienen los incendios forestales en el deterioro del ecosistema y cómo podemos prevenir dichos incendios. | Tarea optativa: elaborar cartulinas con la información que se ha discutido dentro del salón de clase para dar a conocer la importancia de evitar los incendios forestales. | 2 Escriben sus hipótesis. |
| 3 El profesor realiza la experiencia de cátedra. | Discusión acerca de lo que se debe de hacer en caso de incendios. | Se pedirá a los alumnos que escriban en su cuaderno lo más importante de la exposición. | | 4 después de observar la experiencia de cátedra tratan de explicar el fenómeno observado y lo dibujarán. |
| 5 Se iniciará con la participación libre y en caso de no obtener los resultados esperados se harán preguntas específicas acerca de lo que sucedió. | Discusión acerca de las características que deben tener los sitios en que se colocarán los extintores. | Tarea: investigar cómo ha afectado la sequía a algunas regiones del país. | | |
| 6 El profesor escribirá en el | Escribir en el | | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| pizarra el triángulo del fuego y hablará de la combustión, además hará mención de la presión atmosférica y del vacío parcial. | cuaderno los acuerdos o conclusiones tomados en las discusiones | | | |
| 1 El profesor hará la experiencia de cátedra del ventilador y el globo (ver página 13). Tarea: investigar cómo vuelan los aviones. | | | | 2 Los alumnos, después de ver cómo el globo no sale de la zona de acción del ventilador, deberán formular sus hipótesis acerca del porqué del fenómeno y tratarán de modificar las variables que ellos observan en la experiencia de cátedra. |

Tema o unidad: La Física y la Química dos ciencias en nuestro entorno

Objetivo General: comprender la relación existente entre las ciencias y el mundo que nos rodea.

Temas: Presión atmosférica y vacío parcial

Objetivos Específicos: Aplicarán sus conocimientos acerca de la presión atmosférica y el vacío parcial para poder predecir lo que sucederá en la experiencia de cátedra de la lata de refresco.

Estrategias Didácticas/Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|--|---|--|
| 1 El profesor mostrará a los alumnos los materiales necesarios para realizar la experiencia de cátedra de la lata de refresco y les pedirá a los alumnos que formulen sus hipótesis acerca de lo que sucederá. 3 Realizan la experiencia de cátedra y comparan sus hipótesis con lo realizado. 5 El profesor explica el experimento de Torricelli. Tarea: investigar el experimento de Evangelista Torricelli y los valores de la presión atmosférica. | Tarea optativa: Los alumnos investigarán cómo afecta la presión a los buzos. 4 El profesor realizará la revisión de las tareas con la lectura de la misma por parte de los alumnos. | Los alumnos recogerán las latas de refresco las usarán en la experiencia de cátedra. | Al recolectar las latas están evitando que se acumulen como basura. | 2 Los alumnos tratarán de diseñar la experiencia de cátedra con los materiales que el profesor les muestre. Ellos deberán llegar al método de generación del vacío parcial y formularán sus hipótesis acerca de lo que sucederá con la lata de coca cuando se invierta en la cuba. |

Tema o unidad: La Física y la Química dos ciencias en nuestro entorno
Objetivo General: comprender la relación existente entre las ciencias y el mundo que nos rodea.

Temas: Actividades de observación y de formulación de preguntas sobre el funcionamiento de artefactos y máquinas simples que se usan comúnmente en la vida diaria.
 Selección de casos de baja complejidad que nos proporcionen comodidad o ahorro de esfuerzo al realizar alguna actividad.

Objetivos Específicos: Explicar los antecedentes, clasificación y funcionamiento de la bicicleta. (Mecanismo combinado). Partes que la componen y reglas de seguridad que se deben tener al usarla.

Definir qué son las máquinas simples y en un cuadro sinóptico analizar las características y aplicaciones del plano inclinado, palanca, poleas fijas y móviles y cuña. Importancia de la rueda y del eje, así como sus diferentes aplicaciones.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|---|---|---|--|
| <p>1 Explicarán, mediante participación libre, cómo está constituida una bicicleta.</p> | <p>2 Se realizará una discusión libre acerca de las reglas de seguridad que se deben de tener al usar las bicicletas.</p> | <p>3 Discutirán acerca de los beneficios que se tienen al hacer uso de la bicicleta.</p> | <p>4 Planearán mecanismos para promover el uso de la bicicleta en nuestro país.</p> | |
| <p>2 Mediante lluvia de ideas hacer una lista de varias máquinas simples y clasificarlas en géneros según las características que presentan. Ejemplos: tijeras, escoba, carretilla, martillo, sube y baja, cascanueces, etc. (escribir en un cuadro sinóptico las diferencias y semejanzas).</p> <p>3 El maestro pondrá en el pizarrón los Dibujos y esquemas de las diferentes máquinas simples y clasificará a las palancas.</p> <p>Tarea: Trabajo de investigación para explicar las ventajas de las máquinas simples.</p> | | <p>Tarea: se pedirá a los alumnos que escriban o dibujen en una cartulina los diferentes tipos de máquinas y cómo han contaminado el medio ambiente.</p> | | <p>1 El profesor hablará sobre el origen de las máquinas simples y cómo se han venido modificando con el transcurso de los años. Aquí se hablará de cómo han sido de vital importancia las catapultas, la rueda y la palanca.</p> <p>4 Con los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la clase los alumnos escribirán una definición de máquina simple y la compararán con la de algunos compañeros. Con</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>las aportaciones recibidas se escribirá la definición para todo el grupo.</p> <p>5 Se les pedirá material para fabricar una ballesta y una catapulta.</p> <p>6 Los alumnos deberán de tratar de construir las, sin instrucciones por parte del profesor.</p> |
|--|--|--|--|---|

Tema o unidad: La Física y la Química dos ciencias en nuestro entorno

Objetivo General: comprender la relación existente entre las ciencias y el mundo que nos rodea.

Temas: De qué están hechas las cosas.

Concepto de materia y sus estados de agregación (fases).

Objetivos Específicos: Precisar el concepto de materia y sus estados físicos.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|--|--|---|
| <p>1 El profesor hará preguntas acerca de lo que los alumnos entienden por materia. Se desarrolla la participación libre por parte de los alumnos y ellos llegan a una conclusión que escribirán en su cuaderno.</p> <p>2 El profesor realiza la experiencia de cátedra de la forma de los líquidos y los alumnos escriben y dibujan sus observaciones.</p> <p>4 El profesor explica el porqué de la forma que adquiere el aceite.</p> <p>6 El profesor escribe en el</p> | <p>Tarea: consecuencias del calentamiento global del planeta y cómo podemos evitarlo. Los alumnos escribirán algunas recomendaciones en cartulinas de tamaño carta y las pegarán en el salón.</p> | <p>7 El profesor hablará de la importancia que tiene el agua para la vida y cómo este compuesto se encuentra en las tres fases, al mismo tiempo, en los polos.</p> | <p>Tarea: investigar el costo del agua y hacer la medición del consumo diario en su casa. Con los datos obtenidos realizarán una discusión de la importancia de cuidar el agua y realizarán carteles en los que se muestre a la comunidad sus conclusiones.</p> | <p>3 Los alumnos escriben una hipótesis acerca de lo que sucederá al variar la concentración de las sustancias que se utilizaron para poder formar la esfera de aceite en la experiencia de cátedra.</p> <p>5 Los alumnos comparan su hipótesis con lo observado y hacen las correcciones necesarias.</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| <p>pizarra las principales propiedades de los sólidos, líquidos y gases y con cada uno de los términos le preguntará a los alumnos lo que entienden o lo que saben del tema.</p> <p>Tarea: Investigación: diferencia entre mezcla y compuesto.</p> | | | | |
| <p>Selección de diferentes sustancias, realizada por el maestro y los alumnos, entre las que se incluyan mezclas y compuestos</p> <p>Observación de las sustancias propuestas para distinguir las mezclas de los compuestos</p> <p>Elaboración de reportes después de las investigaciones documentales correspondientes y de una definición de mezcla y otra de compuesto. Discusión de esas propuestas</p> | <p>Elaborar una lista con las características de mezclas y compuestos.</p> <p>Preparar mezclas homogéneas y heterogéneas y diferentes clases de compuestos.</p> <p>Hacer un pequeño reporte, en el que se anoten las características, obtención y uso de cada uno de ellos.</p> | <p>1 El profesor dará las definiciones de mezcla y compuesto, mezcla homogénea y heterogénea.</p> <p>2 El profesor explicará los métodos de separación de mezclas: centrifugación, embudo de separación, cromatografía (en papel, en capa fina, en columna y de gases), filtración, destilación, evaporación, cristalización, tamizado, flotación, por magnetismo, etc.</p> | <p>Tarea: elaborar un reporte acerca de los conceptos y definiciones vistos en clase y en el laboratorio y lo relacionará con la capacidad que tiene el agua para disolver las sales minerales esenciales para la vida.</p> | <p>3 Discutirán acerca de la importancia que tienen las mezclas homogéneas y heterogéneas en la contaminación del agua y las deficiencias que se tienen en los controles de calidad de la legislación vigente.</p> |

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Tema o unidad: La Física y la Química dos ciencias en nuestro entorno

Objetivo General: comprender la relación existente entre las ciencias y el mundo que nos rodea

Temas: Introducción al trabajo en laboratorio.

Conocimiento del material y aparatos usados en el laboratorio escolar.

Uso del material de laboratorio. Mechero de Bunsen.

Estados de agregación molecular de la materia. El vidrio. Un sólido amorfo.

Calor. Combustible y comburente.

Puntos de fusión.

Máquinas simples

Métodos de separación de mezclas. Destilación.

Decorado de una camiseta por cromatografía.

Imantación, embudo de separación, sublimación.

Objetivos Específicos: Desarrollar destrezas para trabajar adecuadamente en el laboratorio.
 Conocer las reglas de higiene y seguridad.
 Manipular adecuadamente algunos aparatos y materiales disponibles en el laboratorio.
 Usar correctamente el mechero de Bunsen.
 Conocer las características principales del vidrio. Su ductilidad, maleabilidad, etcétera.
 Diferenciar entre combustible y comburente.
 Diseñar de manera sencilla algunos experimentos.
 Conocer las características de las poleas. Construir un polipasto.
 Relacionar la inclinación del plano inclinado y su longitud con la fuerza que se debe de aplicar para realizar un trabajo.
 Conocer el método de separación de mezclas de destilación simple.
 Aplicar sus conocimientos acerca de la cromatografía para realizar el decorado de una camiseta.
 Utilizar los diferentes métodos de separación para obtener los componentes de una mezcla.

Estrategias Didácticas/Actividades de Aprendizaje

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|---|--|--|---|
| <p>Práctica nº 1. El maestro explicará las reglas de trabajo en el laboratorio mediante exposición oral y dictando los puntos relevantes.</p> | <p>Tarea: Los alumnos elaborarán un reporte con las principales reglas de higiene y seguridad, vistas en clase, que se deben seguir en el aula laboratorio.</p> | | <p>Tarea: los alumnos investigarán qué material debe de tener el botiquín de primeros auxilios para el laboratorio.</p> | |
| <p>Práctica nº 2. Conocimiento del material de laboratorio. El profesor mostrará a los alumnos el material básico que se usa en el laboratorio y explicará cómo se utiliza. Los alumnos anotarán en su manual los nombres de los materiales mostrados. Tarea: realizar el reporte de la práctica complementando en su manual.</p> | | | | |
| <p>Práctica 3 Escribirán sus objetivos y realizarán la investigación bibliográfica. Tarea: reporte de la práctica.</p> | | <p>Durante la práctica el maestro les hablará acerca de los productos de la combustión del gas LP.</p> | <p>Tarea optativa: elaborar carteles con comentarios acerca de la ventaja de usar gas LP y la importancia que tiene el ahorro de este combustible.</p> | <p>Escribirán su análisis de resultados y conclusiones.</p> |
| <p>Práctica 4 Doblado de vidrio. El alumno trabajará en la</p> | | | | <p>El alumno experimentará libremente con el</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>construcción de material de laboratorio como agitadores, triángulos de vidrio, pipetas Pasteur, etc.</p> <p>Tarea: reporte de la práctica.</p> | | | | <p>vidrio para formar figuras que le sean agradables.</p> |
| <p>Práctica 5. Combustión. Experimentará un tipo de combustión en la que no se necesita el calor de una flama</p> | | <p>Reflexionará acerca de la importancia de la contaminación por efecto de los gases generados.</p> | | <p>Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará.</p> |
| <p>Práctica 6. Diseño experimental 1. (cuatro sesiones). Primera: subrayado e inicio de planeación. Segunda: investigación bibliográfica dirigida. Tercera: experimentación</p> | | | | <p>Escribirá todos los pasos necesarios para realizar un experimento de un problema que se le proporciona.</p> |
| <p>Práctica 7. Seguirá las instrucciones escritas en el manual para armar sus dispositivos de poleas fijas, móviles y combinadas.</p> | | | | <p>Diseñarán un polipasto y observarán como funciona haciendo comparaciones experimentales.</p> |
| <p>Práctica 8. Plano inclinado. El alumno armará un dispositivo de plano inclinado de acuerdo con las instrucciones del profesor y realizará las mediciones necesarias.</p> | | | | <p>Modificará a su conveniencia la longitud e inclinación del plano inclinado y obtendrá sus propias conclusiones.</p> |
| <p>Práctica 9. Destilación. Pondrá a fermentar la cáscara de piña para elaborar "tepache" y siguiendo las instrucciones del profesor realizará la destilación del alcohol.</p> | <p>Tarea: investigarán acerca del daño que causa el abuso en el consumo de bebidas alcohólicas.</p> | | | |
| <p>Práctica 10. Cromatografía. Separarán los componentes de la tinta de los plumines.</p> | | | | <p>Aplicará su creatividad para decorar su camiseta con el método de cromatografía.</p> |
| <p>Práctica 11. Separación de los componentes de una mezcla problema.</p> | | <p>Tarea: investigar como se separan los contaminantes del agua en las plantas de tratamiento.</p> | | <p>Aplicará sus conocimientos para seleccionar el método que utilizará para separar los</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | diversos componentes de la mezcla problema.. |
|--|--|--|--|--|

Tema o unidad: Algunas particularidades de la investigación científica

Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.

Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: Las preguntas y la hipótesis

Descripción, mediante relato o lectura, de algunos casos clásicos de investigación científica.

Objetivos Específicos: Expliquen y asuman comprometidamente la sistematicidad y rigurosidad de los procedimientos, la flexibilidad intelectual para plantearse preguntas adecuadas y la búsqueda permanente de explicaciones no convencionales como características indispensables del método científico.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|---|--|--|--|
| <p>1 El profesor mostrará a los alumnos el material que utilizará para realizar la experiencia de cátedra "explosión en una lata" y pedirá a los alumnos que formulen sus hipótesis acerca de lo que sucederá.</p> <p>3 El profesor realiza la experiencia de cátedra.</p> <p>4 Compararán lo observado durante la experiencia de cátedra con lo que escribieron.</p> <p>5 Se iniciará la participación libre.</p> | <p>Tarea: investigarán cómo se extrae el carbón mineral y qué riesgos se tienen en las minas. Harán aportaciones sobre medidas de seguridad que se deben tener al trabajar con harina de maíz.</p> | <p>Tarea optativa: investigar cómo afectó el uso de carbón mineral a Inglaterra durante la revolución industrial.</p> | | <p>2 Formularán sus hipótesis y las escribirán en su cuaderno.</p> <p>6 Obtendrán sus conclusiones.</p> <p>7 Experimentarán dentro del salón de clase haciendo las modificaciones que ellos crean pertinentes (para ello será necesario que formulen nuevas hipótesis y las escriban en su cuaderno)</p> |
| <p>1 Lectura y comprensión de los procesos sobre investigación científica efectuados por: Galileo Galilei y Blaise Pascal. Lo escribirán en su cuaderno para discutirlos en clase.</p> <p>2 Escribir en el cuaderno lo más importante de la discusión.</p> | <p>3 Obtendrán de la lectura la información necesaria que puedan aplicar en esta área de interacción y la escribirán en su cuaderno.</p> | <p>3 Obtendrán de la lectura la información necesaria que puedan aplicar en este área de interacción y la escribirán en su cuaderno.</p> | <p>3 Obtendrán de la lectura la información necesaria que puedan aplicar en este área de interacción y la escribirán en su cuaderno.</p> | <p>3 Obtendrán de la lectura la información necesaria que puedan aplicar en este área de interacción y la escribirán en su cuaderno.</p> |

Tema o unidad: *Algunas particularidades de la investigación científica*
Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.
 Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: Intercambio de opiniones sobre ejemplos en los que se aprecie cómo nos damos cuenta de la transformación de un objeto o una sustancia.
 Comentarios acerca de lo que es necesario medir para apreciar un cambio o fenómeno
 Discusión acerca de la necesidad de controlar y repetir un fenómeno, para apreciarlo mejor

Objetivos Específicos: Conocer las aportaciones de los científicos y cómo desarrollaron sus teorías hasta llegar a conclusiones bien definidas.
 Hacer una evaluación sobre los beneficios de los descubrimientos en la vida cotidiana y lo relacionen con el contexto histórico de la época en que se realizaron.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enrichamiento

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|---|---|---|---|
| <p>2 Harán una síntesis de lo más importante de la lectura (después de discutirla con su participación libre o dirigida).</p> <p>5 El profesor mostrará el material que empleará para realizar la experiencia de cátedra de "pasta de dientes para elefante"</p> <p>7 El profesor realiza la experiencia de cátedra e inicia con la participación libre y dirigida.</p> <p>10 El profesor explica el fenómeno observado y los alumnos comparan con sus hipótesis.</p> <p>12 Discusión de algunos ejemplos en los que se aprecie una transformación de un objeto o sustancia. El profesor hará énfasis en los cambios físicos y químicos. El profesor hablará acerca de la importancia que tiene la experimentación para apreciar mejor el</p> | <p>Tarea: lectura y síntesis del artículo sobre calidad del aire en la ciudad de México en la revista ciencia y desarrollo del mes de junio de 2000.</p> | <p>4 Discutirán la importancia de tener una atmósfera libre de contaminantes.</p> | <p>Tarea optativa: anotar lo más importante de la lectura en una cartulina que se pegará en el salón de clase.</p> | <p>1 El profesor les proporcionará las fotocopias de un texto en el que se hable del descubrimiento del oxígeno, y pedirá a los alumnos que pongan atención en la época en que se desarrolló el evento, para que se den cuenta de las características de la investigación científica que prevalecían.</p> <p>3 Escribirán la secuencia lógica que se deberá de seguir en el método científico. Dicha secuencia se hará obvia con la lectura e intervención del profesor durante la participación libre o dirigida.</p> <p>6 Escribirán su hipótesis acerca de</p> |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| fenómeno.. | | | <p>lo que esperan que suceda durante el experimento.</p> <p>8 comparan su hipótesis con lo observado. Describen sus observaciones y dibujan el fenómeno.</p> <p>9 Formulan una nueva hipótesis con sus observaciones y la escriben en su cuaderno.</p> <p>11 Cotejan la explicación del profesor con lo que ellos escribieron y realizan las correcciones pertinentes.</p> |
|------------|--|--|--|

Tema o unidad: Algunas particularidades de la investigación científica

Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.

Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: La observación sistemática y el registro de los fenómenos.

Objetivos Específicos: Conocer las características de la fuerza de gravedad.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|---|---|----------------------|---|
| <p>1 El profesor enseñará a los alumnos a construir un "helicóptero" de papel con el que trabajarán.</p> <p>3 Realizarán la experiencia de cátedra anterior y comprobarán sus hipótesis.</p> <p>4 El profesor explicará que en la caída libre de los cuerpos no influye la masa y</p> | <p>5 El profesor iniciará con la discusión grupal acerca de la importancia del paracaidismo y de los deportes de alto riesgo.</p> | <p>6 El profesor hará mención de cómo afecta la temperatura a los gases y el porqué de las corrientes de convección y su efecto en el clima</p> | | <p>2 formularán una predicción acerca de lo que sucederá con el movimiento del "helicóptero" dejándolo caer desde diferentes alturas, agregando mayor masa y cambiando el sentido de las aspas, y las</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------|
| <p>hará mención de la fricción y el peso.</p> <p>7 Tarea: Definir la fuerza de gravedad. Investigar la biografía de Isaac Newton.</p> <p>8 Revisión de la tarea y de los conceptos vistos en las clases anteriores.</p> | | | | <p>escribirán en su cuaderno.</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------------|

Tema o unidad: *Algunas particularidades de la investigación científica*
Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.
 Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: La observación sistemática y el registro de los fenómenos.

Objetivos Específicos: Comprender la importancia de la medición en las ciencias.
 Aprender un método de conversión de unidades.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|----------------|----------------------|--|
| <p>1 El profesor dictará la definición de medir, magnitud escalar y vectorial.</p> <p>2 Discutirán sobre lo que es un patrón de medida.</p> <p>3 El profesor escribirá en un cuadro sinóptico las magnitudes y unidades fundamentales y derivadas.</p> <p>5 El profesor dictará los pasos necesarios para realizar la conversión de unidades utilizando los factores de conversión o equivalencias necesarios.</p> <p>6 El profesor realizará los ejercicios necesarios hasta que los alumnos hayan comprendido el proceso de resolución.</p> <p>8 Tarea: ejercicios de conversión de unidades.</p> | <p>Tarea: recopilarán datos de estatura y peso de sus compañeros. Investigarán acerca de los problemas de anorexia y bulimia.</p> | | | <p>4 Realizarán ejercicios en los que deducirán las unidades fundamentales utilizadas para obtener las unidades derivadas correspondientes a cada ejercicio. Como ejemplos se pueden usar el área, el peso, la velocidad, etc.</p> <p>7 Realizarán una serie de ejercicios para reafirmar el método de conversión de unidades aprendido en clase</p> |

Tema o unidad: *Algunas particularidades de la investigación científica*
Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.
 Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: Discusión en clase de diferentes tablas y gráficas tomadas del libro de texto, periódicos, publicaciones de divulgación científica, etc.
 Elaboración de tablas y gráficas a partir del registro de fenómenos del entorno, como temperatura en una semana, tallas, edades, pulso, etcétera.

Objetivos Específicos: Aplicar adecuadamente las diversas formas y técnicas de medición utilizadas en las ciencias naturales.
 Dominar las nociones conceptuales básicas, necesarias para el aprendizaje de la física y la química: propiedades, estados y estructura de la materia; diferenciación entre fenómenos físicos y químicos; mezclas y compuestos; manifestación y transformación de la materia, etc.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|---|--|---|---|
| <p>1 El profesor proporcionará a los alumnos un resumen acerca de lo que son los tipos de errores que se pueden generar en la medición. Explicará cómo se puede minimizar el error en la experimentación.</p> <p>2 Realizarán un ejercicio de cálculo de errores.</p> <p>3 Tarea: ejercicio de cálculo de errores en una serie de datos.</p> <p>4 El profesor explicará qué es una tabla y una gráfica, diferentes tipos de gráficas. Interpolación y extrapolación de datos.</p> <p>7 Elaborarán una gráfica de alargamiento contra fuerza.</p> | | <p>5 Tarea: investigar en internet los valores de contaminación en la ciudad de México en los 15 días anteriores.</p> <p>6 Elaborarán en clase una gráfica de contaminación en la ciudad de México.</p> | | |
| <p>1 ordenarán alfabéticamente todos los conceptos que se han visto en las clases anteriores y con ello realizarán un glosario de términos científicos.</p> | <p>2 El profesor pedirá que redacten adecuadamente una composición libre acerca del área de interacción que elijan, en la que se calificará</p> | <p>2 El profesor pedirá que redacten adecuadamente una composición libre acerca del área de interacción que elijan, en la que se</p> | <p>2 El profesor pedirá que redacten adecuadamente una composición libre acerca del área de</p> | <p>2 El profesor pedirá que redacten adecuadamente una composición libre acerca del área de interacción</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | el uso adecuado del lenguaje científico. | calificará el uso adecuado del lenguaje científico. | interacción que elijan, en la que se calificará el uso adecuado del lenguaje científico. | que elijan, en la que se calificará el uso adecuado del lenguaje científico. |
|--|--|---|--|--|

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Tema o unidad: *Algunas particularidades de la investigación científica*

Objetivo General: Adquirir una comprensión sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre las formas en que éste se adquiere, desarrolla y transforma.

Desarrollen su capacidad de imaginación para plantearse hipótesis, realizar experimentos, mediciones y registro de resultados.

Temas: Obtención de hidrógeno.

Síntesis del agua.

Presión y vacío parcial.

Objetivos Específicos: Conocer un método de síntesis del oxígeno y medir su volumen por un método indirecto.

Relacionar al volumen de los gases hidrógeno y oxígeno con la fórmula del agua.

Planear un experimento haciendo uso de sus conocimientos previos acerca de material de laboratorio, control de variables, presión atmosférica, vacío parcial, principio de Bernoulli, etc.

Aplicar sus conocimientos en el diseño de un experimento.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--------------------------|---|----------------------|---|
| Práctica 12. Medición del volumen de los gases 1. | | | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |
| Práctica 13 Medición del volumen de los gases 2. | | Deducirán la imposibilidad de producir agua en abundancia mediante este método. | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |
| Práctica 14. Diseño experimental 2 El géiser. | | | | Escribirá todos los pasos necesarios para realizar un experimento de un problema que se le proporciona. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>Práctica 15. Diseño experimental 3 Propagación del sonido</p> | <p>Investigarán los niveles de ruido permitidos para que sean considerados como no contaminantes y qué daño le causan a la salud cuando son rebasados los niveles.</p> | | | <p>Concluirán que el sonido no se propaga en el vacío.</p> |
|--|--|--|--|--|

Tema o unidad: *Naturaleza de la materia*

Objetivo General: Se familiarizarán con las características de la materia, estructura y propiedades.

Temas: Identificación de algunas propiedades de la materia.

Descripción de algunos cuerpos, diferentes tomando como base sus propiedades.

Realización de algunos experimentos sencillos en los que se aprecie que la modificación de la temperatura u otra circunstancia puede hacer variar la observación inicial.

Objetivos Específicos: Dominar las nociones básicas sobre propiedades, estados y estructura de la materia; manifestación y transformación de la materia, etc.

Conocer las propiedades de la materia y su utilidad para poder diferenciarlas.

Familiarizarse con las características estructurales de la materia.

Aprender a diferenciar los cuerpos de las sustancias y de los elementos.

Comprender la importancia de controlar las variables en los procesos experimentales.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|--|---|---|
| <p>1 Realizarán la investigación bibliográfica acerca de las propiedades generales, particulares y específicas de la materia. Escribirán su investigación en su cuaderno utilizando el lenguaje apropiado.</p> <p>2 El profesor escribirá un cuadro sinóptico en el que se describan cada una de las propiedades investigadas por los alumnos.</p> <p>5 El profesor realizará la experiencia de cátedra del índice de refracción de la glicerina y el vidrio.</p> <p>7 El profesor explicará el fenómeno observado.</p> | <p>4 El profesor hablará de la importancia del índice de refracción para identificar a las sustancias que pueden ser asimiladas por el organismo y las que no.</p> | <p>4 El profesor hará referencia en cómo cambia la dirección de la luz al cambiar la densidad del medio en el que se refracta y lo relacionará con la contaminación atmosférica.</p> | | <p>3 Darán ejemplos de sustancias que posean las diferentes propiedades de la materia.</p> <p>6 Escribirán sus hipótesis tratando de explicar el porqué no se observa el vidrio que se encuentra dentro del frasco con glicerina.</p> <p>8 Compararán la explicación con lo que escribieron y harán las modificaciones pertinentes.</p> |
| <p>1 El profesor proporcionará a los alumnos las copias fotostáticas del libro del maestro editado por la SEP en las que se explica qué es una variable y los tipos de variables existentes.</p> <p>2 Realizarán la lectura en voz alta de las copias</p> | <p>7 Escribirán en su cuaderno cuáles son las variables de las que depende el desarrollo de un país.</p> | <p>5 Identificarán las variables existentes en los problemas de contaminación del medio ambiente y cómo se puede minimizar el problema. Por ejemplo la contaminación de la</p> | <p>6 Escribirán en su cuaderno que variables se deberán de tomar en cuenta para lograr que un país pueda prosperar en el bienestar de su población.</p> | <p>4 Darán ejemplos sencillos de fenómenos del entorno en los que identifiquen las variables presentes.</p> |

| | | | | |
|--|--|-----------------|--|--|
| <p>fotostáticas y subrayarán lo más importante.</p> <p>3 El profesor explicará con algunos ejemplos sencillos los tipos de variables que se tienen durante la experimentación.</p> | | atmósfera, etc. | | |
|--|--|-----------------|--|--|

Tema o unidad: *Naturaleza de la materia*
Objetivo General: Se familiarizarán con las características de la materia, estructura y propiedades.

Temas: Dibujo de esquemas en los que se aprecien las experiencias realizadas.
 Trabajo de consulta sobre propiedades generales y específicas de la materia.

Objetivos Específicos: Conocer las características de las disoluciones.
 Entender el concepto de divisibilidad.
 Comprender la importancia de las disoluciones en el proceso de divisibilidad.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|--|---|---|
| <p>1 El profesor mostrará cómo se disuelve la sal en el agua y explicará el fenómeno. Dará las definiciones de disolución y los tipos de disoluciones. Hablará de soluto y disolvente.</p> <p>2 El profesor preguntará a los alumnos cómo podemos saber que la disolución que tiene en el frasco es sobresaturada.</p> <p>4 El profesor realizará la experiencia de cátedra de cristalización.</p> <p>6 El profesor explicará el fenómeno y hablará de la relación de la energía que se libera con la energía que se absorbió al disolver el compuesto. Hablará de cómo se han dividido las moléculas y su relación con la energía y la propiedad de porosidad.</p> | <p>7 El profesor hablará de la importancia que tienen los procesos de disolución en la vida. Lo relacionará con el metabolismo de los seres vivos.</p> | <p>8 El profesor hablará de la importancia que tiene la contaminación del medio ambiente desde el punto de vista de las disoluciones sólidas, líquidas y gaseosas.</p> | <p>9 Escribirán en su cuaderno las disoluciones en sus tres fases son parte del medio ambiente y cómo se contamina.</p> <p>Tarea: elaboración de carteles en los que expliquen la contaminación como disoluciones.</p> | <p>3 Expresarán su opinión para tratar de responder a la pregunta y anotarán su hipótesis.</p> <p>5 Formularán nuevamente sus hipótesis acerca del fenómeno observado y lo dibujarán.</p> |

Tema o unidad: *Naturaleza de la materia*
Objetivo General: Se familiarizarán con las características de la materia, estructura y propiedades.

Temas: Atomo, molécula y elemento.
 Tabla periódica de los elementos.

Objetivos Específicos: Conocer la evolución que ha tenido la teoría atomista.
 Comprender el concepto de molécula y su importancia.
 Conocer la tabla periódica de los elementos.
 Medir directa e indirectamente los diferentes cuerpos.
 Comprender que los gases son materia y como tal que tiene propiedades.
 Medir el volumen de los gases y sólidos por desplazamiento de agua.

Estrategias Didácticas/Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|---|----------------------|--|
| <p>2 El profesor dictará las definiciones de átomo, elemento y molécula. Hablará de cómo se llegó a la actual tabla periódica.</p> <p>3 El profesor realizará la actividad nemotécnica de la tabla periódica para que aprendan el símbolo y nombre de los elementos.</p> <p>6 El profesor organiza la "competencia" de memoria por filas para que los alumnos acumulen puntos para su examen.</p> | <p>8 El profesor menciona la importancia de los compuestos en la salud de los seres humanos y hace referencia a los compuestos o elementos que causan daño a la salud.</p> | <p>7 El profesor explica cómo se encuentran los elementos en la naturaleza y la importancia de ellos en la formación de compuestos.</p> | | <p>1 Investigarán la evolución que ha tenido la teoría atomista y realizarán una síntesis de lo más importante de la investigación.</p> <p>4 Tarea: realizarán un cuento, poema, canción, etc., con los nombres y símbolos de los elementos.</p> <p>5 Leerán sus composiciones frente al grupo.</p> |
| <p>1 El profesor muestra el equipo de "micro escala" para que lo conozcan. Pregunta si saben cómo medir el volumen de los sólidos, líquidos y gases.</p> <p>3 El profesor realiza la experiencia de cátedra de medición del volumen de los gases por desplazamiento de agua y da las explicaciones pertinentes.</p> | | | | <p>2 Formulan sus hipótesis acerca de la medición del volumen de los gases.</p> <p>4 Escriben sus observaciones y llegan a una conclusión de cómo podemos medir el volumen de los gases.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | 5 Investigarán cómo Arquímedes relacionó el volumen de agua desplazado por un objeto con su masa para llegar a un resultado de autenticidad. |
|--|--|--|--|--|

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Tema o unidad: *Naturaleza de la materia*

Objetivo General: Se familiarizarán con las características de la materia, estructura y propiedades.

Temas: Densidad como una relación de dos magnitudes derivadas.
Propiedades de la materia.

Objetivos Específicos: Identificar la diferencia de concentraciones en una columna de densidades.
Explicar las propiedades organolépticas de la materia.
Conocer un tipo de polímero.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|---|----------------------|---|
| Práctica 16 Densidad. | | Tarea: investigar cómo afecta la contaminación por petróleo al agua de los océanos. | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |
| Práctica 17 Polimerización 1 Elaboración de babaza o moco de King Kong, Práctica 18 Polimerización 2 Elaboración de boligoma. | Tarea: investigación acerca del uso de los plásticos en la vida cotidiana y propuestas de qué se debe de hacer con los desechos. | | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |

Tema o unidad: *Nociones básicas de energía*

Objetivo General: Desarrollen el concepto fenomenológico de la energía y, fundamentalmente, identifiquen y expliquen sus nexos e interacciones con la materia (manifestaciones y transformaciones).

Temas: Apreciación de algunas manifestaciones y transformaciones de energía.

Tipos de energía.

Principio de conservación de la energía.

Observación y discusión sobre el porqué del funcionamiento de algunos artefactos caseros y del tipo de energía que se emplea en cada caso.

Investigación sobre algún ciclo de la energía en el que se aprecie su transformación desde que es producida hasta que es utilizada por el hombre.

Análisis de la importancia de la energía, de sus usos y sus consecuencias.

Objetivos Específicos: Relacionar los diferentes tipos de energía que existen en nuestro hogar.

Destacar la importancia de los ciclos energéticos en el funcionamiento de las máquinas.

Desarrollar una conciencia sobre la importancia de cuidar la energía eléctrica y los combustibles.

Estrategias Didácticas/Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|---|---|---|
| <p>1 El profesor establecerá los conceptos de trabajo y energía, así como su identificación en diversos aspectos de nuestra vida.</p> <p>2 Elaborarán un cuadro sinóptico que explique las diferentes formas de energía.</p> | <p>5 Harán un periódico mural sobre aplicaciones de la energía y la importancia que tiene para el país el ahorrarla.</p> | <p>4 Hablarán sobre el aprovechamiento de la electricidad en nuestra vida.</p> | | <p>3 Deducirán las transformaciones de la energía realizada: en el funcionamiento de un automóvil, en la digestión de los alimentos o en diferentes aparatos o máquinas. Enunciarán el principio universal sobre energía.</p> |
| <p>2 El profesor hará un dibujo en el pizarrón en el que se muestren los diferentes tipos de energía y como se transforman.</p> <p>3 Copiarán en su cuaderno el dibujo y escribirán en los espacios correspondientes los tipos de energía que estén presentes.</p> <p>4 El profesor hablará de las máquinas de combustión interna y cómo son utilizados los combustibles</p> | <p>6 Tarea: investigarán sobre la revolución industrial y las consecuencias que tuvieron en cuanto a explotación los habitantes de Inglaterra en las fábricas. El caso de los niños con ictericia.</p> | <p>7 El profesor iniciará una discusión grupal resaltando la importancia de cuidar los recursos energéticos naturales renovables y no renovables. Hablarán del uso de los combustibles y las consecuencias en la contaminación ambiental.</p> | <p>8 Tarea optativa: elaboración de carteles en los que se destaque la importancia de no usar los vehículos automotores en exceso y el cuidar la energía eléctrica y el agua.</p> | <p>1 Escribirán en su cuaderno los diferentes tipos de energía que pueden identificar en su hogar y cómo es que se transforma.</p> |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| para la producción de energía. | | | | |
| 5 Tarea: investigarán cómo funcionan los refrigeradores y lo relacionarán con los diferentes tipos de energía. | | | | |

Tema o unidad: *Nociones básicas de energía*
Objetivo General: Desarrollen el concepto fenomenológico de la energía y, fundamentalmente, identifiquen y expliquen sus nexos e interacciones con la materia (manifestaciones y transformaciones).

Temas: Nociones de electricidad y magnetismo.
 Realización de experiencias con imanes.
 Experiencias sobre fenómenos electrostáticos.
 Propagación y efectos del calor.
 Discusión de la forma en que se propaga el calor en los sólidos, los líquidos y los gases.

Objetivos Específicos: Relacionar a la electricidad y el magnetismo.
 Conocer la existencia de los fenómenos electrostáticos.
 Aprender la forma en que se propaga el calor en los diferentes cuerpos

| Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
| <p>1 El profesor iniciará con la explicación de los términos electricidad, electrostática y electrodinámica. Dará ejemplos de cómo es que se electrizan los cuerpos por frotación, inducción y contacto. Mencionará la relación entre la electricidad y el magnetismo.</p> <p>4 El profesor hablará de lo que es la corriente eléctrica.</p> | <p>3 Deducirán la importancia que tiene la descarga a tierra en los vehículos que transportan combustibles debido a la fricción que el aire ejerce sobre ellos.</p> | <p>7 El profesor recordará a los alumnos como se genera la energía eléctrica por la combustión del petróleo y del carbón mineral.</p> <p>8 Harán una reflexión sobre la importancia que tiene el ahorrar energía eléctrica y la escribirán en su cuaderno.</p> | <p>5 El profesor enseñará a los alumnos a medir el consumo de energía eléctrica de sus casas.</p> <p>Tarea: medir el consumo de energía eléctrica de un día e investigar el precio por kilowatt/hora.</p> | <p>2 Darán ejemplos en los que hayan observado alguna manifestación electrostática como el que sucede al quitarse la ropa o frotar un peine o regla de plástico contra su cabello.</p> <p>6 Con la tarea obtener un promedio por grupo del consumo de energía eléctrica y su costo económico. Si es posible graficar los resultados.</p> |
| <p>1 El profesor explicará la forma de transmisión del calor por conducción convección y radiación.</p> | | <p>3 El profesor hará mención de la importancia que tienen las corrientes de convección en la</p> | | <p>2 Relacionarán el tipo de transmisión del calor con el estado de agregación</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | determinación de los climas y las corrientes marinas. | | molecular de la materia y escribirán en su cuaderno cómo se propaga el calor en los sólidos, líquidos y gases además del espacio. |
| | | 4 Reflexionarán acerca de la contaminación de nuestra ciudad en la época de invierno y comprenderán el término "inversión térmica" y lo anotarán en su cuaderno. | | |

Tema o unidad: Nociones básicas de energía

Objetivo General: Desarrollen el concepto fenomenológico de la energía y, fundamentalmente, identifiquen y expliquen sus nexos e interacciones con la materia (manifestaciones y transformaciones).

Temas: El caso del agua.

Propiedades físicas del agua.

Investigación y descripción de aparatos cuyo funcionamiento se basa en la dilatación.

Explicación de su funcionamiento utilizando esquemas.

Líquidos termométricos.

Objetivos Específicos: Comprender cómo se dilata el agua y la importancia del fenómeno.

Aprender la importancia de la dilatación en la construcción de los termómetros

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|--|---|--|
| 1 El profesor explicará cómo se dilata el agua irregularmente entre los 0 y 4 grados Celsius. | | 2 Deducirán la importancia del fenómeno de dilatación irregular del agua en la vida de las especies acuáticas y las anotarán en su cuaderno. | | |
| 3 El profesor explicará las propiedades organolépticas del agua. | | | | |
| 1 El profesor explicará cómo se dilatan los líquidos denominados termométricos como es el caso del mercurio y alcohol. | 4 Investigarán los límites de temperatura corporal del ser humano antes de causar la muerte. | | 5 Anotarán en cartulinas la información adecuada de qué hacer en casos de hipotermia y de fiebre. | 2 Investigarán cómo se obtuvieron las escalas termométricas. |
| 3 Dibujarán los tipos de termómetros de laboratorio, máxima y mínima y el clínico. Explicarán por escrito cómo se usan. | | | | |

PRACTICAS DE LABORATORIO

Tema o unidad: *Nociones básicas de energía*

Objetivo General: Desarrollen el concepto fenomenológico de la energía y, fundamentalmente, identifiquen y expliquen sus nexos e interacciones con la materia (manifestaciones y transformaciones).

Temas: Imanes y campos magnéticos.
El circuito eléctrico.

Objetivos Específicos: Conocer las propiedades de los imanes y las características de los campos magnéticos.
Reconocer los elementos que integran un circuito eléctrico.
Aprender a utilizar el material y herramientas que usan los electricistas.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|--|----------------------|---|
| Práctica 19 Campo magnético | Tarea: investigarán cómo afectan los campos eléctricos y magnéticos a los seres vivos. | | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |
| Práctica 20 Conductividad eléctrica | | Tarea: investigarán cuánto carbón mineral se utiliza en la generación de energía eléctrica en nuestro país, y que repercusiones tiene para el medio ambiente el uso del mismo. | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará. |

Tema o unidad: Nociones básicas de movimiento
Objetivo General: : Conocer los elementos que están presentes en el movimiento de los cuerpos.
 Identificar las características de las fuerzas y su relación con el trabajo.

Temas: Nociones básicas de movimiento.
 Observación de fenómenos en los que se aprecie el efecto de las fuerzas. Deformación, presión, choque entre cuerpos.
 Movimiento.
 Realizar experiencias en las que se aprecie la relación espacio-tiempo.

Objetivos Específicos: Entender cómo se produce el movimiento.
 Conocer los efectos de las fuerzas.
 Relacionar los elementos del movimiento.
 Aplicar sus conocimientos sobre el movimiento en la vida cotidiana y en el desarrollo de las ciencias físicas.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|---|---|----------------------|--|
| <p>1 Mediante participación libre tratarán de explicar el concepto que tienen acerca del movimiento.</p> <p>2 El profesor dictará los conceptos de móvil, trayectoria y desplazamiento.</p> | <p>Analizarán el tipo de movimiento que se genera en la caminata, en los 100 m y en la maratón, relacionándolo con la salud del individuo..</p> | | | <p>Tarea: Investigarán cómo evolucionó el automóvil desde su invención.</p> |
| <p>1 Mediante lluvia de ideas explicarán cómo observan que las fuerzas se manifiestan.</p> <p>3 El profesor dictará la definición de fuerza tomando como base las aportaciones de sus alumnos.</p> <p>4 El profesor explicará las características de las fuerzas concurrentes, colineales y paralelas.</p> | | <p>Analizarán la forma de la tierra y lo relacionarán con el concepto de fuerza y como se manifiesta en el clima.</p> | | <p>2 Escribirán una definición de fuerza de acuerdo con los conocimientos que ellos posean.</p> <p>5 Darán ejemplos prácticos en donde se observe a acción de los diferentes tipos de fuerzas.</p> |
| <p>1 El profesor explicará la manera en que se relaciona matemáticamente el movimiento y realizará algunos ejercicios numéricos.</p> | | | | <p>2 Deducirán las unidades del SI para el movimiento.</p> <p>3 Realizarán</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | ejercicios para reforzar sus conocimientos. |
|--|--|--|--|---|

Tema o unidad: *Nociones básicas de movimiento*
Objetivo General: : Conocer los elementos que están presentes en el movimiento de los cuerpos. Identificar las características de las fuerzas y su relación con el trabajo.

Temas: Apreciación del cambio de velocidad de un cuerpo que se desplaza sobre un plano inclinado.
 Construcción de un péndulo. Observación de su movimiento y consecuencias de la variación de sus elementos.

Objetivos Específicos: Aplicar sus conocimientos sobre máquinas simples, (el plano inclinado), en el estudio del movimiento.
 Conocer las características de los péndulos y cómo se construyen.

Estrategias Didácticas / Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|--|--|----------------|----------------------|--|
| 1 El profesor iniciará la discusión acerca de cómo influye el ángulo de inclinación en un plano en la velocidad de un móvil. | Realizarán una lista en la que escriban sobre los deportes de invierno en que se emplea esta característica. | | | 2 Escribirá sus conclusiones acerca de cómo influye el ángulo en la velocidad y lo experimentará en laboratorio. |
| 3 El profesor iniciará la participación libre preguntando acerca de lo que escribieron como conclusiones. | | | | 1 El profesor proporcionará las copias fotostáticas en las que se narra cómo Galileo Galilei observó el movimiento pendular en una iglesia. 2 Obtendrán sus conclusiones acerca de los elementos que conforman el movimiento de un péndulo. |

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Tema o unidad: *Nociones básicas de movimiento*

Objetivo General: : Conocer los elementos que están presentes en el movimiento de los cuerpos.

Identificar las características de las fuerzas y su relación con el trabajo.

Temas: Medición de la velocidad en el movimiento rectilíneo.

Acción y reacción.

Objetivos Específicos: Diferenciar entre velocidad y rapidez, velocidad instantánea y velocidad media.

Aplicar la tercera ley de Newton

Estrategias Didácticas/Actividades de Enseñanza

| Aprender a Aprender | Salud y Educación Social | Medio Ambiente | Servicio Comunitario | Homo Faber |
|---|--|--|---|--|
| Práctica 21 Velocidad y rapidez El profesor pedirá a los alumnos que traigan un carrito a control remoto y con él se realizará la experiencia de laboratorio. | Discutirán sobre la importancia de manejar con precaución y sin exceso de velocidad. | Comentarán acerca de la importancia que tiene el economizar la gasolina evitando los "arrancones". | Elaborarán carteles en los que se expliquen las principales reglas de vialidad. | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará.. |
| Práctica 22 Tercera ley de Newton | | Investigarán qué cantidad de combustible, y de qué tipo, se utiliza para hacer despegar al taxi espacial. Discutirán cómo es que se elevan los cohetes y porqué se creía que no podrían volver del espacio. | | Formulará hipótesis, obtendrá resultados y los analizará. Identificará las principales variables y las clasificará.. |

4.2 Manual de Laboratorio

El curso de Introducción a la Física y a la Química, para primer grado de educación secundaria, tiene la gran ventaja de ser muy general. Se debe recordar que todos los temas que se presentan en él se vuelven a impartir en los cursos de física y química de los años posteriores, por lo que es posible desviarse del temario para poder estructurar un curso acorde con los requerimientos del colegio y de la Organización del Bachillerato Internacional.

Las prácticas de laboratorio de cualquier curso deberán estar diseñadas de acuerdo con los temas que se tratarán y, lo que es más importante, con los objetivos que se persigue lograr en el alumnado.

El presente manual está diseñado de la siguiente manera:

- Evaluación de las prácticas, divididas en seis columnas, en las que el profesor anotará la calificación obtenida por los alumnos en los criterios C, D, E y F del PAI, una columna para inasistencias, una columna para la autoevaluación de los alumnos y una en la que se asentará la calificación final que es el promedio de las evaluaciones del profesor y los alumnos.
- Un apartado en el que se proporciona los elementos a considerar en la elaboración del reporte de laboratorio.
- Una página en la que se habla del control de variables en la experimentación.
- Cuatro páginas con la explicación de los criterios de evaluación que se manejarán en cada experimento (se suprimieron de este capítulo por estar en el apéndice).

Este manual presenta prácticas en las que se desarrollarán habilidades como: seguir instrucciones, trabajo en equipo, capacidad de investigación, manejo adecuado del material de laboratorio, trabajar con seguridad además de responsabilidad y capacidad de resolución de problemas con una adecuada planeación. Se pretende reforzar la capacidad de investigación para que, de manera sencilla, los alumnos adquieran la seguridad necesaria que les permitirá trabajar de manera adecuada en los cursos posteriores.

Como el formato del manual es el mismo en todas las prácticas de laboratorio, sólo se presentarán completos los seis primeros experimentos y en los posteriores se suprimirá la información a partir del diagrama de flujo.

EVALUACIONES

NOMBRE DEL ALUMNO: _____.

GRUPO: _____.

NÚMERO DE LISTA: _____.

| CRITERIO | PRÁCTICA NÚMERO | AUTO EVALUACIÓN | EVALUACIÓN DEL PROFESOR | FINAL | FALTAS |
|----------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-------|--------|
| C | 1 | | | | |
| D | 1 | | | | |
| E | 1 | | | | |
| F | 1 | | | | |
| C | 2 | | | | |
| D | 2 | | | | |
| E | 2 | | | | |
| F | 2 | | | | |
| C | 3 | | | | |
| D | 3 | | | | |
| E | 3 | | | | |
| F | 3 | | | | |
| C | 4 | | | | |
| D | 4 | | | | |
| E | 4 | | | | |
| F | 4 | | | | |
| C | 5 | | | | |
| D | 5 | | | | |
| E | 5 | | | | |
| F | 5 | | | | |
| C | 6 | | | | |
| D | 6 | | | | |
| E | 6 | | | | |
| F | 6 | | | | |
| C | 7 | | | | |
| D | 7 | | | | |
| E | 7 | | | | |
| F | 7 | | | | |
| C | 8 | | | | |
| D | 8 | | | | |
| E | 8 | | | | |
| F | 8 | | | | |

ELEMENTOS QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR PARA LA ELABORACIÓN DE UN REPORTE DE LABORATORIO.

El reporte de laboratorio tiene como objetivo mostrar los resultados obtenidos durante todo el proceso de investigación. En dicho proceso se infiere que está contemplado el trabajo en la biblioteca, biblioteca electrónica, hemeroteca; así como el trabajo inductivo y deductivo que cada uno de los alumnos realiza en casa o la escuela. Como se trata de una materia experimental, son muy importantes los datos recopilados durante todo el proceso de experimentación.

A continuación se muestran los elementos principales que debe tener un reporte de laboratorio y sugerencias de cómo realizarlo. Recuerda que es de suma importancia la ortografía y el uso adecuado del vocabulario científico y técnico.

OBJETIVO: debe de tener relación con los resultados esperados, al tiempo que explicarán nuestra hipótesis planteada. Un objetivo puede ser tan sencillo como: aprender a utilizar el material del laboratorio, clasificar el material de acuerdo con su uso, o puede ser más elaborado: demostrar cómo influye la fuerza aplicada en el alargamiento de un resorte, determinar el punto de fusión de una muestra problema.

INTRODUCCIÓN: en este apartado debes de investigar lo más importante del tema. La investigación bibliográfica tiene que ser sistemática y bien hecha, ya que de ello depende que consigamos realizar un reporte de optima calidad.

Quando investigamos acerca de un tema que nos interesa, debemos tomar en cuenta que existirán términos o conceptos que son nuevos para nosotros, y que en muchas ocasiones no entendemos. En estos casos, debemos de hacer uso de un diccionario para anotar el significado de las palabras que no entendemos, así podemos ir construyendo nuestro glosario.

MATERIAL Y MÉTODO: en algunas ocasiones será necesario que escribas cómo desarrollar una experiencia de laboratorio, así como anotar los materiales y reactivos que emplearás o empleaste durante tu trabajo experimental. Al inicio de la planeación de la práctica podrás proponer diversas alternativas de trabajo, pero al final escribirás la definitiva, ya que en el proceso harás las modificaciones pertinentes.

DIAGRAMA DE FLUJO: es mostrar la secuencia de trabajo en el laboratorio, utilizando dibujos o diagramas que enseñan la secuencia lógica del proceso experimental. Es muy importante llegar al laboratorio con el diagrama elaborado, lo que indica que se ha leído la metodología experimental, y de esta manera minimizamos la probabilidad de accidentes.
NO SE PERMITIRÁ EL TRABAJO EN EL LABORATORIO SIN EL DIAGRAMA DE FLUJO CORRESPONDIENTE.

HIPÓTESIS: es la posible explicación de un patrón observado (Popper). Recuerda que esta hipótesis no necesariamente tiene que ser acertada, ya que podemos hacer las modificaciones pertinentes en el transcurso del trabajo práctico.

Es muy importante que la hipótesis que planteas la discutas con tus compañeros de equipo, para que lleguen a un consenso, y de esta manera podamos construir la hipótesis más acertada.

RESULTADOS: anota **todo** lo observado durante la experimentación. Para tal efecto, deberás utilizar tablas, gráficas, dibujos y esquemas además de una correcta redacción. La información recopilada durante la experimentación deberá ser ordenada y coherente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS: en este punto, explicarás los resultados obtenidos durante la experimentación. Por ejemplo: en la práctica de mechero de Bunsen, observamos que la flama era de color amarillo cuando se tenía el collarín cerrado, y azul cuando el collarín estaba abierto. El análisis de estos resultados podrían escribirse de la siguiente manera: "Al suministrarle mayor cantidad de aire al mechero, cuando se abrió el collarín, la flama cambió a un color azul, debido a que le entraba más aire; Cuando el collarín permanecía cerrado, la cantidad de aire era menor, y por lo tanto la flama se tornaba amarilla. Sabemos que en la composición del aire tenemos oxígeno, y que es este oxígeno el que ayuda a la mejor combustión del gas."

CONCLUSIONES: los alumnos de cada equipo, tomando como base el objetivo, la hipótesis, resultados y análisis de resultados, realizarán la conclusión pertinente. No se deben poner comentarios como: me gustó la práctica, me pareció aburrida, etc. Ejemplo de una conclusión correcta: En los procesos de combustión se requiere el comburente que es el oxígeno. Al suministrar mayor cantidad de aire, el cual posee un 21 % de oxígeno, la flama cambió a un color azul que calentaba con mayor intensidad, lo que demuestra que es necesario el oxígeno en los procesos de combustión. Por lo anterior, se concluye que al suministrar mayor cantidad de aire, se suministra mayor cantidad de oxígeno.

BIBLIOGRAFÍA¹¹

- INCLUIR LA INFORMACIÓN DE LAS FUENTES DE CONSULTA, DE LA SIGUIENTE MANERA:
 1. FICHA BIBLIOGRÁFICA: Nombre del autor, empezando por sus apellidos. Título y subtítulo del libro, subrayado. Número de edición. Lugar de impresión. Nombre de la editorial. Año de publicación. Tomo y volumen. Número de las páginas consultadas.
 2. FICHA HEMEROGRÁFICA: (Artículos de diccionarios o enciclopedias) Nombre del autor, empezando por sus apellidos. Título del artículo, entre comillas. Nombre del diccionario o enciclopedia, subrayado. Número de volumen. Lugar de impresión. Nombre de la editorial. Año de publicación. Número de páginas entre las que se encuentra el artículo. (Artículos de revistas) Nombre del autor, empezando por sus apellidos. Título del artículo, entre comillas. Nombre de la revista, subrayado. Lugar de impresión. Tomo, volumen o año. Número de la revista. Período que abarca la revista. Año de publicación. Número de páginas entre las que se encuentra el artículo. (Artículos de periódicos) Nombre del autor, empezando por sus apellidos. Título del artículo, entre comillas. Nombre del periódico, subrayado. País. Fecha (día, número, mes y año) Páginas y sección donde se encuentra el artículo.

EJEMPLO:

- Garamedia, Pedro, "Victor Hugo", Enciclopedia universal ilustrada, Vol. 28, Madrid, Espasa - Calpe, 1975, pp. 612 - 616.

¹¹ López, Miguel, *Elementos para la Investigación*. p. 37 - 41.

CONTROL DE VARIABLES EN LA EXPERIMENTACIÓN

En el trabajo experimental se requiere de cierta habilidad para identificar los factores que intervienen en el proceso experimental. Esta habilidad se adquiere con el tiempo, ya que en cada uno de los experimentos que se realicen se presentarán dichos factores, conocidos como variables, las que se observan (recordando que observar es fijar nuestra atención con todos nuestros sentidos) de diferentes maneras. Algunas variables como la temperatura o la presión se pueden medir con aparatos, otras como los cambios de color generalmente no se cuantifican, pero todas deben de ser tomadas en cuenta.

Las variables se han dividido en tres categorías que tu deberás recordar:

VARIABLES CONTROLADAS O CONSTANTES: son aquellas que no cambian en el transcurso de la experimentación, esto es, no se modifican durante el experimento.

Podría pensarse que el material es una variable controlada o constante, pero no se considerará de esta manera.

VARIABLES INDEPENDIENTES O MANIPULADAS: son aquellos factores que son modificados por el experimentador en el transcurso del proceso experimental, y los modifica para estudiar los cambios que se puedan producir por la manipulación de dichas variables.

VARIABLES DEPENDIENTES O RESPUESTAS: son aquellas variables que dependen de otras variables o lo que significa que son las respuestas manifiestas de modificar otras variables. Las variables dependientes son los factores que dependen de las variables independientes.

En todos y cada uno de los experimentos que realizarás deberás de tomar en cuenta las diferentes variables que se presentan. Al principio te resultará difícil, pero con la práctica se hará algo cotidiano y de mejor calidad.

Para ayudarte se anexa al final de cada práctica un cuadro en el que escribirás las variables que identificaste.

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 1

REGLAS DE TRABAJO EN EL LABORATORIO

OBJETIVO:

- Acordar las reglas de trabajo en el laboratorio.
 - Conocer las principales reglas de seguridad e higiene.
-
-
-

INTRODUCCIÓN: investiga las principales reglas de higiene y seguridad.

PROCEDIMIENTO:

1. Los alumnos formarán equipos de trabajo en el laboratorio.
2. Los equipos discutirán acerca de la importancia de implementar reglas de trabajo dentro del aula-laboratorio, tomando como base la seguridad de todas las personas que se encuentren en el local. Analizarán la importancia de llegar a tiempo a su clase y propondrán el límite y la sanción.
3. Escribirán los acuerdos tomados por el equipo.
4. El profesor iniciará con la discusión de los acuerdos que tomaron los diferentes equipos, en cuanto a lo que se permitirá dentro del laboratorio.
5. Los alumnos escribirán los acuerdos definitivos en este manual.
6. Seleccionarán las reglas que correspondan a higiene (aquellas tendientes a conservar la salud de las personas) y las de seguridad (aquellas que son para mantener la integridad física), y las escribirán en la columna adecuada.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 2

MATERIAL DE LABORATORIO

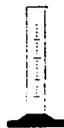
OBJETIVO: _____

INTRODUCCIÓN: _____

PROCEDIMIENTO:

1. El alumno investigará previamente lo relacionado con el tema.
2. El profesor de laboratorio colocará material en cada una de las mesas.
3. Los equipos analizarán el material y escribirán para qué se usa. Si desconocen su uso todos los miembros del equipo, consultarán con los otros equipos y con el maestro.

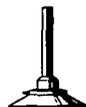
RESULTADOS:



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



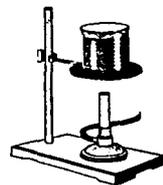
| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|----------------|-------------|
| Nombres: _____ | Usos: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------|-------|
| Nombre: | Uso: |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |



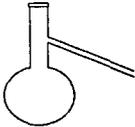
| | |
|---------|-------|
| Nombre: | Uso: |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------|-------|
| Nombre: | Uso: |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------|-------|
| Nombre: | Uso: |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------|-------|
| Nombre: | Uso: |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|----------------|-------------|
| Nombres: _____ | Usos: _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| : _____ | _____ |
| _____ | _____ |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | |



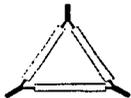
| | |
|----------------|-------------|
| Nombres: _____ | Usos: _____ |
| _____ | |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | |



| | |
|---------------|------------|
| Nombre: _____ | Uso: _____ |
| _____ | |

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 3

MECHERO DE BUNSEN

OBJETIVO: _____

INTRODUCCIÓN: _____

MATERIAL:

- Mechero de Bunsen
- Cápsula de porcelana
- Pinzas para crisol
- Pinzas para tubo de ensaye
- Tubo de ensaye de 16 x 150 mm
- Tripié
- Tela de alambre con asbesto

PROCEDIMIENTO:

1. Investiga todo lo relacionado con el tema y escríbelo en la introducción.
2. Con los conocimientos adquiridos, identifica la partes que componen al mechero y escríbelas en el lugar del dibujo que corresponda.
3. Inserta la manguera de látex del mechero en la toma de gas. Para ello tienes que mojar la parte interna de la manguera, y empujarla con cuidado hasta que se introduzca aproximadamente 1.5 cm.
4. Coloca el mechero de tu lado izquierdo, si eres zurdo; o a tu derecha, si eres diestro.
5. Cierra el collarín del mechero.
6. Enciende el cerillo con un movimiento hacia fuera de tu cuerpo. Debes tener cuidado de no hacerlo hacia donde se encuentren tus compañeros.
7. Coloca el cerillo encendido, por encima de la chimenea del mechero.

8. Abre lentamente la llave de toma de gas, girándola $\frac{1}{4}$ de vuelta. .
9. Gira el collarín del mechero hasta obtener una flama azul.
10. Agrega agua de la llave a un tubo de ensaye y caliéntala. **PRECAUCIÓN: CUANDO CALIENTES EL AGUA TIENES QUE HACERLO CON CUIDADO Y CUIDANDO QUE TUS COMPAÑEROS NO ESTÉN FRENTE A LA BOCA DEL TUBO.**
11. Agrega un poco de agua a la cápsula de porcelana y, utilizando las pinzas para crisol, caliéntala en la flama del mechero.

DIAGRAMA DE FLUJO:

RESULTADOS: realiza los dibujos o esquemas que muestren todo lo que hiciste. Por ejemplo: flama con el collarín cerrado, con el collarín abierto, calentamiento del agua en el tubo, etc.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 4

DOBLADO DE VIDRIO

OBJETIVO:

- Que el alumno aprenda a manipular el tubo y la varilla de vidrio.
- Que se dé cuenta que el vidrio tiene una gran capacidad calorífica.
- Que aprenda a seguir instrucciones, por la seguridad de él y de los demás.
- Que utilice sus conocimientos previos acerca del funcionamiento del mechero de Bunsen e identifique la zona oxidante y reductora de la flama.

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- 2 tubos de vidrio de 3 mm de diámetro y 1.2 m de longitud
- Varilla de vidrio de 3 mm de diámetro y 50 cm de longitud
- Lima triangular
- Pinzas para crisol
- Mechero de Bunsen
- Franela

DESARROLLO:

1. Marca el tubo de vidrio con la lima triangular, en secciones de 30 cm de longitud cada una. Con movimientos firmes, pero lentos, marca el contorno del tubo, de tal manera que se dibuje un círculo en cada uno de los puntos seleccionados.
2. Utilizando una franela, corta el tubo de vidrio que marcaste. **NO LO HAGAS CON LAS MANOS . YA QUE TE PUEDES CORTAR.**
3. Realiza el mismo procedimiento con la varilla de vidrio. Corta la varilla de vidrio en dos partes, una de 30 cm de longitud y la otra de 20 cm.

4. Enciende el mechero de Bunsen.



AL CALENTAR EL VIDRIO, ÉSTE GUARDARÁ EL CALOR POR MUCHO TIEMPO. NO PIENSES QUE ESTÁ FRÍO. SEGURAMENTE NO LO ESTÁ. NO LO TOQUES COMO SI FUERA METAL, PORQUE EL CALOR ES TAN INTENSO QUE TE PROVOCARÁ QUEMADURAS.

Observa la manera en que tu maestro manipula el vidrio y sigue sus instrucciones.

5. Dobla un tubo de vidrio para formar un ángulo de 90° .
6. Dobla un tubo de vidrio para formar una U.
7. Estira un tubo para formar dos pipetas Pasteur.
8. Con los otros tres tubos, puedes hacer las figuras o letras que tú elijas.
9. Dobla la varilla de vidrio de 30 cm para formar un triángulo.
10. Redondea las puntas de la otra varilla de vidrio para hacer un agitador.

POR NINGÚN MOTIVO TOQUES EL MATERIAL QUE HAYAS DOBLADO, PORQUE TARDA MUCHO EN ENFRIARSE.

DIAGRAMA DE FLUJO:

HIPÓTESIS:

RESULTADOS: realiza los dibujos o esquemas que muestren todo lo que hiciste.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

| | |
|--|--|
| Variables controladas o constantes: son aquellas que no cambian en el transcurso de la experimentación, esto es, no se modifican durante el experimento. | |
| Variables independientes o manipuladas: son aquellos factores que son modificados por el experimentador en el transcurso del proceso experimental, y los modifica para estudiar los cambios que se puedan producir por la manipulación de dichas variables. | |
| Variables dependientes o respuestas: son aquellas variables que dependen de otras variables o lo que significa que son las respuestas manifiestas de modificar otras variables. Las variables dependientes son los factores que dependen de las variables independientes. | |

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 5

COMBUSTIÓN

OBJETIVO:

Que el alumno observe un fenómeno de combustión poco común.

Que observe que no se necesita fuego directo para realizar la combustión de las sustancias.

Que trate de explicar el fenómeno, con sus propias palabras y explique lo que sucedió en el fenómeno.

INTRODUCCIÓN.

La combustión es un fenómeno químico en el cual están involucrados el combustible, el comburente y el calor. Si en el proceso se elimina cualquiera de éstos, entonces no se llevará a cabo la combustión. Los extinguidores utilizados para combatir los incendios, tienen como objetivo la eliminación de cualquiera de los tres anteriores. En el triángulo del fuego, que se ha estudiado en la clase de teoría, se marcan perfectamente los "elementos" que provocan la combustión. Los bomberos se encargan de eliminar el calor, el comburente (oxígeno) o el material combustible para con ello eliminar el peligro de incendio.

MATERIAL.

- 1 soporte universal con anillo de hierro
- 1 mortero con pistilo
- 1 tela de alambre con asbesto
- 1 gotero
- 10 mL de glicerina
- 5 g de permanganato de potasio

PROCEDIMIENTO.

1. Tritura perfectamente el permanganato de potasio, hasta que quede un polvo muy fino.
2. Coloca el permanganato de potasio triturado sobre la tela de alambre con asbesto.
3. Coloca el anillo de hierro en el soporte universal y sujétalo bien con el tornillo.
4. Coloca la tela de alambre con asbesto sobre el anillo de hierro.
5. Deposita el permanganato de potasio sobre la tela de alambre con asbesto, de tal manera que se forme un montículo.
6. Adiciona con el gotero unas 5 ó 10 gotas de glicerina sobre el permanganato de potasio.
7. Observa lo que sucede.
8. Realiza los dibujos correspondientes.
9. Anota tus observaciones y resultados.
10. Comprueba si tu hipótesis fue correcta.

DIAGRAMA DE FLUJO:

HIPÓTESIS:

Lee los primeros pasos del desarrollo de la práctica y formula una hipótesis, que trate de explicar el fenómeno que se presentará. Después de realizar el experimento, formula una nueva hipótesis.

RESULTADOS.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

| | |
|---|--|
| <p>Variables controladas o constantes: son aquellas que no cambian en el transcurso de la experimentación, esto es, no se modifican durante el experimento.</p> | |
| <p>Variables independientes o manipuladas: son aquellos factores que son modificados por el experimentador en el transcurso del proceso experimental, y los modifica para estudiar los cambios que se puedan producir por la manipulación de dichas variables.</p> | |
| <p>Variables dependientes o respuestas: son aquellas variables que dependen de otras variables o lo que significa que son las respuestas manifiestas de modificar otras variables. Las variables dependientes son los factores que dependen de las variables independientes.</p> | |

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

Introducción a la Física y a la Química
Práctica No. 6

DISEÑO EXPERIMENTAL N° 1
Determinación experimental de los puntos de fusión.

Para determinar el punto de fusión de un sólido, se introduce una pequeña muestra en un tubo capilar. Se une el capilar a la varilla del termómetro, se calienta el baño lentamente y se observa la temperatura a la que la fusión comienza y se completa. Debido a que para la fusión se necesita algún tiempo, y a que la calefacción tiene que ser continua, cuando se utiliza este tipo de medida, incluso las sustancias puras pueden fundir en un pequeño intervalo. Sin embargo, como regla general, se considerará que una muestra pura ha fundido bien cuando el intervalo observado sea de 0.5° - 1.0° .

La muestra sólida deberá estar seca y finamente dividida. Si fuese necesario, se deberá moler en un mortero y machacar y pulverizar sobre un trozo de papel de filtro, con un espátula pequeño. Por economía y, sobre todo, para asegurar una determinación exacta del punto de fusión, solamente se deberá llenar el capilar con la cantidad suficiente de sólido que corresponde, aproximadamente a la altura de la longitud del bulbo termométrico. Los tubos para los puntos de fusión deben ser capilares de paredes finas, de 1-2 mm de diámetro, y cerrados por un extremo. Se pueden hacer con varillas de vidrio o con tubos de ensayo de 10 a 15 mm de diámetro. El vidrio debe calentarse hasta que esté completamente blando y entonces se estira; al principio, lentamente y después rápidamente, hasta lograr el diámetro deseado.

Un buen procedimiento consiste en cerrar, fundiendo con la llama el capilar, estirando a intervalos tales que permitan la obtención de tubitos, cerrados por ambos extremos, de longitud doble de la deseada para los capilares. Estos, justamente antes de su uso, pueden partirse por la mitad, con una lima, con lo que se tienen dos tubos del tamaño deseado. Este método evita que el interior de los tubos se ensucie con humedad o polvo.

Para llenar el tubo capilar, éste se invierte y se toma una pequeña cantidad de sólido con el extremo abierto, presionando sobre el polvo. Entonces se le da la vuelta y se baja el sólido al fondo del tubo mediante: 1) un suave frotamiento con una lima; 2) golpeando suavemente el tubo sobre la mesa, sujetándolo entre los dedos pulgar e índice, ó 3) dejando caer el tubo por el interior de una varilla de vidrio hueca, de unos 60 cm, puesta verticalmente sobre la mesa. Este proceso se repite las veces necesarias, hasta que toda la muestra pase al fondo. El tubito con la sustancia puede adherirse al termómetro, por atracción capilar, o sujetarse mediante un anillo de goma estrecho; colocado por encima de la superficie del líquido del baño.

Los líquidos utilizados para los baños tienen que ser estables y de punto de ebullición alto. Los más utilizados son glicerina, aceite de parafina, aceite de semilla de algodón, ftalato de butilo y aceite de silicona. La glicerina es muy higroscópica y debe guardarse en frascos cerrados; los líquidos mencionados pueden dejarse en el aparato.

Se han ideado varios tipos de baños para lograr una calefacción uniforme en la determinación del punto de fusión. El más sencillo consiste en un vaso de 100 mL montado sobre una rejilla, colocado sobre un mechero pequeño. El termómetro se puede suspender en el líquido mediante unas pinzas y un corcho taladrado, al que se le ha cortado longitudinalmente un pequeño sector para hacer visible la escala termométrica. El líquido

se agita moviendo verticalmente con un alambre que circunde al bulbo termométrico, y el extremo superior también doblado de tal forma que permita su manejo.

Para ganar tiempo se debe calentar el baño rápidamente hasta que la temperatura sea de unos 10° por debajo del punto de fusión de la muestra. Luego el calentamiento debe ser lento de forma que la temperatura del baño se eleve uniformemente y no más rápidamente de 2° por minuto.

Si no se conoce el punto de fusión del sólido, se puede ganar tiempo llenando dos capilares y haciendo una primera determinación aproximada del punto de fusión calentando rápidamente. A continuación se deja enfriar el baño unos 30° por debajo del punto observado, se coloca el segundo capilar y se hace una determinación más precisa.

Parte experimental.

El alumno deberá diseñar la metodología necesaria para realizar la determinación del punto de fusión de una muestra problema.

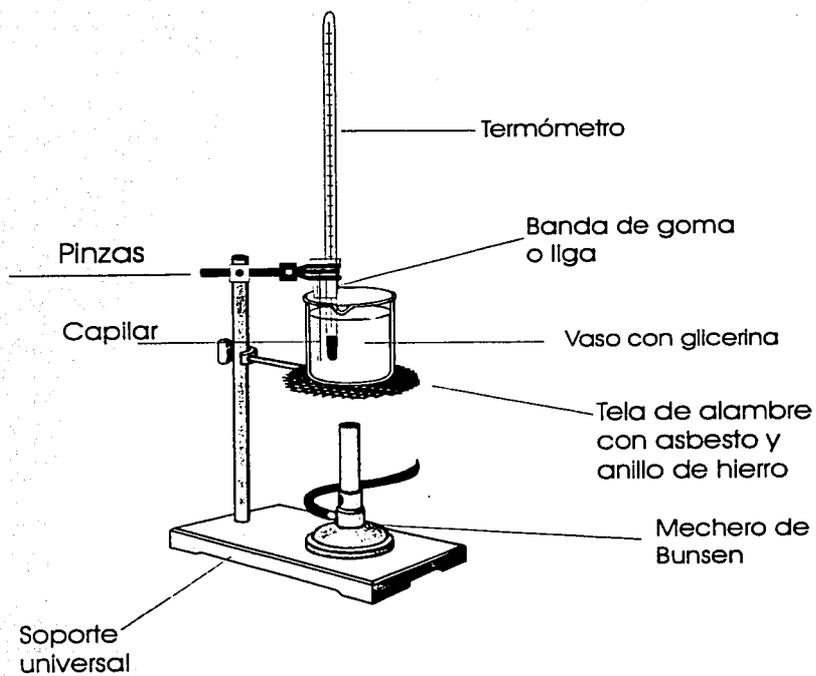
Escribirá el objetivo que persigue; investigará en la bibliografía los términos que son importantes para la realización de su experimento, seleccionará los materiales necesarios que sean acordes con su procedimiento experimental, formulará sus hipótesis y recopilará sus observaciones y resultados haciendo uso de tablas y diagramas; analizará sus resultados y llegará a las conclusiones adecuadas. Lo anterior lo plasmará en un reporte en el que utilice los términos y vocabulario científico adecuados.

Durante la parte experimental se evaluará el trabajo en equipo, las aportaciones individuales para mejorar el desarrollo de la parte experimental, su iniciativa y, sobre todo, la seguridad física de todos los integrantes de su grupo.

La muestra problema podrá ser uno o varios de los siguientes compuestos:

| Compuesto | Punto de fusión en °C | Compuesto | Punto de fusión en °C |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Acetanilida | 115 | Benzoina | 137 |
| Ácido benzoico | 122 | Ácido o-clorobenzoico | 140 |
| Benzamida | 128 | Ácido 3-nitrosalicílico | 144 |
| Anhidrido ftálico | 131 | Ácido antranílico | 146 |
| Urea | 132 | Ácido adipico | 152 |
| Ácido <i>trans</i> -cinámico | 133 | Ácido salicílico | 158 |
| Fenacetina | 135 | Benzanilida | 161 |

Los puntos de fusión anteriores están reportados a una atmósfera de presión (760 mm de Hg).



DESARROLLO:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

DIAGRAMA DE FLUJO:

HIPÓTESIS:

RESULTADOS (realiza los dibujos o esquemas que muestren todo lo que hiciste)

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

| | |
|---|--|
| <p>Variables controladas o constantes: son aquellas que no cambian en el transcurso de la experimentación, esto es, no se modifican durante el experimento.</p> | |
| <p>Variables independientes o manipuladas: son aquellos factores que son modificados por el experimentador en el transcurso del proceso experimental, y los modifica para estudiar los cambios que se puedan producir por la manipulación de dichas variables.</p> | |
| <p>Variables dependientes o respuestas: son aquellas variables que dependen de otras variables o lo que significa que son las respuestas manifiestas de modificar otras variables. Las variables dependientes son los factores que dependen de las variables independientes.</p> | |

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA:

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

PROCEDIMIENTO:

1. Amarra una polea al anillo de hierro y coloca un trozo de hilo, de aproximadamente 30 cm, a través del canal de la polea.
2. Amarra en uno de los extremos del hilo, colocado en el paso anterior, una pesa de 20 gramos.
3. En el otro extremo del hilo coloca el dinamómetro de tal manera que puedas tirar de él para levantar la pesa. Anota tu resultado.
4. Repite el paso anterior con una pesa de 40g y anota el resultado.
5. Amarra en el anillo de hierro un hilo de aproximadamente 50 cm.
6. Amarra una polea en las pinzas para bureta.
7. Pasa un extremo del hilo por el canal de la polea que fijaste en las pinzas.
8. Coloca una polea móvil sobre el hilo que se encuentra entre el anillo de hierro y la polea fija.
9. Ata una pesa de 20 g en la parte inferior de la polea móvil.
10. En el otro extremo del hilo coloca el dinamómetro y tira de él de tal manera que la pesa suba unos 5 cm. Anota tus resultados .
11. Repite los pasos 9 y 10 con una pesa de 40 g.
12. Con las experiencias anteriores construye un polipasto utilizando dos poleas fijas y dos móviles y repite el experimento con el dinamómetro. Dibuja tu polipasto y anota tus resultados .
13. Trata de armar otro polipasto con más poleas y comprueba con el dinamómetro que todas las poleas funcionan correctamente. Anota tus resultados y realiza el dibujo correspondiente.

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 8

MÁQUINAS SIMPLES
(plano inclinado)

OBJETIVO:

- Que el alumno compruebe que el plano inclinado tiene relación con el tornillo, ya que este último es un plano inclinado helicoidal.
- Que relacione la fuerza aplicada para trasladar un objeto sobre un plano inclinado y el ángulo de inclinación.

INTRODUCCIÓN: Investigar qué es un plano inclinado, concepto de peso y cómo se calcula, cómo influye el ángulo de inclinación de un plano inclinado en el movimiento de los cuerpos.

MATERIAL:

- plano inclinado
- carro de hall
- transportador
- balanza
- dinamómetro
- hilo cáñamo
- Tira de papel de 20 x 5 cm.
- Soporte universal con anillo de hierro

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca el plano inclinado con un ángulo de 10° con respecto a la horizontal.
2. Obtén la masa del carro de hall en la balanza y realiza la conversión a Newton.
3. Ata un hilo en un extremo del carro.
4. Amarra el otro extremo del hilo al dinamómetro.
5. Coloca el carro en el extremo inferior del plano inclinado y desplázalo a lo largo del mismo. Anota el resultado que obtuviste en el dinamómetro.
6. Varía el ángulo del plano inclinado de 10° en 10° hasta 60° y repite el paso anterior. Anota tus resultados y realiza los dibujos correspondientes.
7. Enrolla la hoja de papel de manera que adquiera la forma de un tornillo.
8. Escribe qué relación encuentras entre el tornillo y el plano inclinado.

11. 2 Tapones de hule monohoradados
12. Tepache
13. 2 Tubos o mangueras de hule

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca el anillo de hierro en el soporte universal y sobre éste pon la tela de alambre con asbesto.
2. Agrega aproximadamente 100 mL de tepache dentro del matraz de destilación y colócalo sobre la tela de alambre con asbesto, sujetándolo con las pinzas.
3. Introduce el termómetro dentro del tapón de hule monohoradado (debes lubricar el orificio del tapón y el termómetro para que pueda entrar con facilidad. Utiliza un trapo para empujar el termómetro.
4. Coloca el tapón con el termómetro en el matraz de destilación, de tal manera que el bulbo termométrico coincida con el orificio de desprendimiento del cuello del matraz.
5. Introduce el otro tapón de hule en el tubo de desprendimiento del matraz.
6. Coloca el refrigerante uniéndolo al matraz mediante el tapón de hule.
7. Coloca un vaso de precipitados al final del refrigerante.
8. Conecta dos mangueras de hule a la salida y entrada de agua del refrigerante.
9. Introduce la manguera de hule que está más abajo del refrigerante en la llave de agua de la tarja.
10. Abre la llave de agua procurando que la salida del líquido sea constante pero muy lenta.
11. Enciende el mechero de Bunsen.
12. Registra la temperatura de ebullición del alcohol etílico. En este punto el calentamiento deberá ser moderado para evitar que destile el agua. El punto de ebullición del alcohol etílico estará entre los 70 y 80 grados Celsius.
13. Cuando termine de destilar el alcohol apaga el sistema y lava el material.

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca la camiseta cubriendo la boca del bote y sujétala con el aro de plástico o con la liga.
2. Traza el dibujo que quieras utilizando los plumines.
3. Con un vaso de precipitados adiciona agua al dibujo de tu camiseta.
4. Toma el papel filtro y dóblalo por la mitad varias veces de tal manera que queden marcados la mayor cantidad de pliegues.
5. En cada pliegue traza dibujos o adiciona puntos con diferentes colores.
6. Dobla nuevamente el papel e introdúcelo en el otro vaso de precipitados al que se le ha adicionado previamente un poco de agua.
7. Puedes invertir el proceso con el papel, esto es, dibuja primero y luego doblas y metes en el agua.
8. Deja que se sequen el papel y la camiseta.

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 11

MÉTODOS FÍSICOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS
(separación de una muestra problema)

OBJETIVO:

- Que los alumnos apliquen sus conocimientos acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas en dos muestras problema, una sólida y otra líquida.
- Que justifiquen el porqué utilizaron un método en específico para separar los componentes de la muestra problema.

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- Embudo de separación
- Imán de herradura
- Cápsula de porcelana
- 2 vasos de precipitados de 250 mL
- Tripié
- Mechero de Bunsen
- Tela de alambre con asbesto
- Embudo de talle largo

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 12

MEDICIÓN DEL VOLUMEN DE LOS GASES I
(obtención de hidrógeno)

OBJETIVO:

- Que el alumno aprenda a medir el volumen de los gases por métodos indirectos.
- Que relacione a la física con la química.
- Que investigue qué es una reacción de combustión.

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- matraz de 125 mL
- globos
- 2 palos de escoba
- cinta adhesiva
- vela
- una cubeta con agua
- 1 lentes de seguridad

SUSTANCIAS:

- ácido clorhídrico
- zinc en granalla

PROCEDIMIENTO:

1. Estira varias veces los globos.
 2. Coloca el zinc el matraz.
 3. Con mucho cuidado adiciónale el HCl.
 4. Tapa el matraz con el globo.
 5. Cuando haya terminado de inflarse átaló.
 6. Mide el volumen de agua que contiene la cubeta.
 7. Sumerge el globo dentro de la cubeta y anota el volumen desplazado.
 8. Amarra el globo al palo de escoba.
 9. Coloca en otro palo de escoba una vela encendida.
- Acerca la vela encendida al globo lo más alto posible.

- Ácido clorhídrico concentrado (12 M)
- Peróxido de hidrógeno al 30% (H_2O_2)
- Dióxido de manganeso MnO_2
- Zinc en granalla
- Agua de la llave

PROCEDIMIENTO:

1. Llena completamente la botella de coca cola con agua (hasta el borde).
2. Vierte el contenido de la botella de coca cola en la probeta graduada y mide el volumen. Recuerda que el menisco que forman los líquidos nos indica el volumen correcto.
3. Divide el resultado del volumen medido entre 3. Recuerda que la fórmula del agua es H_2O , lo que significa que tendremos que obtener dos volúmenes de hidrógeno por uno de oxígeno e introducirlos en la botella.
4. En la probeta mide con agua el volumen obtenido en la división anterior.
5. Vierte el volumen de agua, medido en el paso anterior, en la botella y marca el nivel con el plumón indeleble.
6. Repite el paso 5 sin quitarle el agua a la botella de coca cola.
7. Adiciona agua a la cuba hidroneumática. Aproximadamente a la mitad de su capacidad.
8. Llena completamente la botella de coca cola con agua y tápala con la mano.
9. Invierte la botella y verifica que no se formen burbujas.
10. Traslada la botella, sin quitar la mano, a la cuba hidroneumática.



11. En un matraz agrega aproximadamente 50 mL de agua oxigenada (peróxido de hidrógeno). El agua oxigenada al 30% es muy peligrosa. Si tienes contacto con ella lávate inmediatamente. Cuidado con los ojos.
12. **CON MUCHO CUIDADO AGREGA AL AGUA OXIGENADA EL MnO_2 (SÓLO LA PUNTA DE LA ESPÁTULA). LA REACCIÓN ES MUY VIOLENTA.**
13. Coloca el tapón monohoradado con tubo de desprendimiento en el matraz.
14. Coloca la salida de la manguera dentro de la botella de coca cola que está invertida en la cuba hidroneumática y llena con el gas hasta la marca de la primera línea.
15. En otro matraz adiciona aproximadamente 50 mL de ácido clorhídrico.
16. **CON MUCHO CUIDADO AGREGA UN POCO DE GRANALLA DE ZINC.**
17. Coloca el tapón monohoradado con tubo de desprendimiento en el matraz.
18. Coloca la salida de la manguera dentro de la botella de coca cola que está invertida en la cuba hidroneumática y llena con el gas hasta que salga totalmente el agua que contiene la botella.
19. Coloca el tapón del número 2 en la botella de coca cola.
20. Envuelve la botella de coca con una jerga o franela.

21. CON MUCHO CUIDADO Y CON SUPERVISIÓN DEL PROFESOR QUITA EL TAPÓN A LA BOTELLA Y COLÓCA UNA VELA ENCENDIDA POR DEBAJO DE LA BOCA DE LA BOTELLA. NO DEBES COLOCAR LA MANO FRENTE A LA BOTELLA PORQUE TE CAUSARÁ QUEMADURAS GRAVES.

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 14

DISEÑO EXPERIMENTAL 2
(el géiser)

OBJETIVO:

- Que el alumno, con base en sus conocimientos previos acerca de vacío parcial, presión atmosférica y doblado de vidrio, realicen el diseño de un experimento con los materiales que se le proporcionan.
- Que analice las diferentes variables que se presentan al realizar el diseño experimental.
- Que escriba todos los pasos y, mediante un diagrama de flujo, pueda representar el experimento requerido.

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- 1 matraz de bola de 3 L
- 1 tapón de hule monohoradado del número 10
- 1 tubo de 12 cm de longitud
- 1 tubo de hule
- 1 tubo de vidrio de 1 m de longitud
- 1 vaso de precipitados de 250 mL
- 1 soporte universal con anillo de hierro
- 1 lentes de seguridad
- 1 mechero de Bunsen
- agua de la llave

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 15

DISEÑO EXPERIMENTAL 3
(propagación del sonido)

OBJETIVO:

- Que el alumno compuebe que el sonido no se transmite en el vacío.
- Que aplique sus conocimientos acerca de vacío parcial, diagrama de flujo y control de variables.
- Que utilice el lenguaje adecuado para elaborar el reporte del experimento.

INTRODUCCIÓN:

A diferencia de las ondas luminosas y las de radio, las sonoras sólo pueden propagarse a través de un medio material, gas, líquido o sólido y, por lo tanto, no pueden ir más allá de la atmósfera terrestre.

En 1 660, Robert Boyle demostró por primera vez que el sonido no podía atravesar el vacío.

MATERIAL:

- 1 matraz de bola con fondo plano
- 1 cascabel
- agua
- Otros (proponga)

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 16

DENSIDAD
Dos sesiones

OBJETIVO:

- Que el alumno conozca y comprenda el significado de densidad
- Que determine cualitativamente la densidad de diferentes disoluciones
- Que aprenda como preparar disoluciones de diferente concentración
- Que relacione el fenómeno de densidad del agua con la posibilidad de vida de los peces en los polos

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

Por equipo

- 3 tubos de ensayo de 13 X 100 mm
- 5 tubos de ensayo de 16 X 150 mm
- gradilla
- 5 pipetas graduadas de 2 mL

Material y sustancias por grupo

- 5 vasos de precipitados de 200 mL
- Agua de la llave

- Colorantes vegetales para alimentos
- 5 pipetas de 5 mL
- Balanza
- Cloruro de sodio (NaCl) 500g

PROCEDIMIENTO:

Primera sesión

1. Tarar la balanza
2. Agregar a cada vaso de precipitados 150 mL de agua
3. Rotular los vasos con números progresivos del 1 al 5
4. Agregar al vaso N° 1 20 g de NaCl, al N° 2 15g, al N° 3 10g, al N° 4 5g y al N° 5 nada (testigo)
5. Adicionar a cada vaso de pp., un poco de colorante (siempre la misma cantidad y distintos)

Segunda sesión

6. Rotular los tubos de ensayo con números progresivos del 1 al 5 (los de 13 X 100 mm y los de 16 X 150mm)
7. Tomar en cada tubo de ensayo de 16 X 150 mm las disoluciones contenidas en los diferentes vasos de pp., y que correspondan al número de tubo.
8. Tomar 2 mL de cada una de las disoluciones y estratificar con mucho cuidado en los diferentes tubos de 13 X 100 mm (no importa el orden de adición)
9. Observa y anota los resultados
10. Repite el experimento las veces que sean necesarias hasta obtener columnas perfectamente definidas

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 17

POLIMERIZACIÓN 1
(elaboración de babaza o moco de King Kong)

OBJETIVO:

- Conocer una especie de polímero
- Estudiar sus propiedades
- Describir su consistencia

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- Vaso desechable de cartón (uno por alumno)
- Abatelenguas (uno por alumno)
- Probeta graduada de 10 mL

SUSTANCIAS

- Alcohol polivinílico en disolución acuosa al 4%
- Bórax (tetraborato de sodio) en disolución acuosa al 4%
- Colorantes vegetales en disolución acuosa

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 18

POLIMERIZACIÓN 2
(elaboración de boligoma)

OBJETIVO:

- Reforzar los conocimientos adquiridos acerca de polímeros
- Conocer otro tipo de polimerización

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- Vaso desechable de cartón (uno por alumno)
- Abatelenguas (uno por alumno)
- Probeta graduada de 10 mL

SUSTANCIAS

- Pegamento blanco (el de la marca Resistol funciona muy bien)
- Bórax (tetraborato de sodio) en disolución acuosa al 4%
- Colorantes vegetales en disolución acuosa

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 19

CAMPO MAGNÉTICO

OBJETIVO:

- Observar las líneas de fuerza magnética
- Identificar las fuerzas de atracción o de repulsión en el campo magnético

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- Imanes de herradura y rectos
- Limadura de hierro
- Hoja blanca tamaño carta
- Espátula
- Vaso de precipitados de 10 mL de plástico

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca los imanes sobre la mesa
2. Cúbrelos con la hoja de papel
3. Con la espátula toma la limadura de hierro
4. Espolvorea la limadura sobre la hoja
5. Dibuja el campo magnético que se ha trazado en la hoja
6. Repite el experimento con los imanes solos y en conjunto

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 20

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
Dos sesiones

OBJETIVO:

- Construir un aparato para medir la conductividad eléctrica.
- Comprobar que se puede medir la conductividad eléctrica en las diferentes sustancias.
- Relacionar a la Física con la Química

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- Led rojo o verde
- Batería de 9 voltios
- Alambre de cobre del 22 color negro y rojo
- Bolígrafo usado
- Resistencia eléctrica de 470 a 680 Ohms
- Conector de batería de 9 voltios
- 4 frascos de vidrio
- Taladro con brocas de 1/8 de pulgada
- Cinta de aislar
- Pinzas de electricista

SUSTANCIAS:

- Cloruro de sodio
- Vinagre
- Destapacaños
- Alcohol
- Agua de la llave
- Bicarbonato de sodio
- Agua destilada
- Refresco
- Cera
- Plomo o cualquier otro metal
- Grafito (puntilla de lapicero)

PROCEDIMIENTO:

Primera sesión: Construcción del aparato para medir la conductividad.

1. Quitar el repuesto al bolígrafo
2. Quitar el tapón superior del bolígrafo
3. Perforar el cuerpo del bolígrafo de tal manera que el orificio sea lo suficientemente grande para que puedan ser introducidos dos alambres del número 22. Este orificio deberá quedar a una distancia de aproximadamente 3 cm del límite superior.
4. Conectar el led1 a la resistencia.
5. Conectar el alambre rojo, que irá al polo positivo, en el otro extremo de la resistencia.
6. Conectar el alambre negro al otro extremo del led
7. Introducir los alambres, resistencia y led en el interior del bolígrafo, de tal manera que el led quede en la parte superior del mismo, el alambre negro salga por la punta y el rojo salga por el orificio del costado.
8. Conecta el polo positivo del conector con el alambre rojo

Segunda sesión: Determinación de la conductividad eléctrica.

1. Vaciar en un frasco 2mL de la sustancia por determinar la conductividad.
2. Introducir los alambres negro y rojo en la solución.
3. Lavar los alambres con agua destilada.
4. repetir la operación con cada una de las sustancias.
5. En el caso del metal o metales que se utilicen se hará la determinación en el sólido, así como en la cera y el grafito

HIPÓTESIS:

El aparato que construí podrá medir la conductividad eléctrica, de manera cualitativa, de líquidos.

Podrá utilizarse en la medición de conductividad en los sólidos, también de manera cualitativa.

RESULTADOS:

| Sustancia | Conductividad |
|----------------------|---------------|
| Cloruro de sodio | |
| Vinagre | |
| Destapacaños | |
| Alcohol | |
| Bicarbonato de sodio | |
| Agua de la llave | |
| Agua destilada | |
| Refresco | |
| Cera | |
| Metal | |
| Grafito | |

BIBLIOGRAFÍA:

- Hecht Eugene, Física 2 álgebra y trigonometría, segunda edición, México, International Thomson Editores, 1 999 volumen 2, páginas 540, 543, 548, 627 y 635.
- García G. Miguel, Introducción al Laboratorio de Química en Microescala, primera edición, México, Facultad de Química UNAM, páginas 17 y 18.

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 21

VELOCIDAD Y RAPIDEZ

OBJETIVO:

- Conocer la diferencia entre velocidad y rapidez
- Calcular la velocidad media y la velocidad instantánea

INTRODUCCIÓN: El alumno investigará todo lo relacionado con el tema de movimiento, por ejemplo la diferencia entre rapidez y velocidad, cómo calcular la velocidad y la rapidez media e instantánea, qué es un móvil, cómo se define el movimiento, unidades, etc.

MATERIAL:

- Cal
- Auto a control remoto
- Cronómetro
- Flexómetro

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca el automóvil de tu equipo en la línea de meta
2. Los alumnos de tu equipo se colocarán a intervalos de 10 metros a lo largo de la pista
3. Tomar el tiempo que tardan en recorrer los intervalos marcados cada uno de los carros y anotar en un cuaderno
4. Repetir el procedimiento anterior en cada vuelta hasta que concluya la carrera
5. Con los datos obtenidos elaborar una gráfica y calcular la velocidad en cada uno de los puntos del recorrido en que se tomó el tiempo.

Introducción a la Física y Química
Práctica No. 22

TERCERA LEY DE NEWTON

OBJETIVO:

- Que el alumno compruebe la tercera ley de Newton o de la acción y reacción.

INTRODUCCIÓN:

MATERIAL:

- 2 globos
- 1 popote
- 5 m de hilo cáñamo
- 2 soporte universal con anillo
- $\frac{1}{4}$ de cartulina
- 1 carrito de juguete
- cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO:

1. Infla el globo y no lo amarres y pégale un popote en la parte superior.
2. Fabrica unas alas como las de un avión y pégalas en los costados del globo.
3. Introduce el hilo en el popote y átaló de los extremos en los anillos de fierro que se encontrarán con 5 m de separación entre ambos.
4. Suelta el globo y observa.
5. Infla el otro globo también sin sellarlo.
6. Ata el globo en el carrito de juguete y suéltalo.
7. Observa ambos movimientos y anota lo observado.

CONCLUSIONES

La importancia que tienen las experiencias de cátedra, para que los alumnos logren interesarse en el estudio de la física y química, es vital para planear con mayor cuidado cada una de las clases que se imparten en primero de secundaria, y por añadidura en todos los niveles de educación en los que se imparten materias afines.

Cuando se logra motivar a los adolescentes, éstos se esmeran más en su aprendizaje.

Antes de presentar una experiencia de cátedra se deberá de ensayar y escribir las preguntas que se harán a los alumnos para lograr llegar a las conclusiones apropiadas.

Se debe permitir que los alumnos participen en la realización de las experiencias de cátedra, ya que con ello se motivan más y cuando se llega al laboratorio tienen mayor cuidado en sus observaciones.

Los diseños experimentales permiten al alumno aprender mediante el ensayo y error. El control de variables en la experimentación lo hacen de manera natural ya que sólo se les pide que identifiquen las variables más obvias, y reconociéndoles el que identifiquen otras menos evidentes.

Los experimentos son muy sencillos y al alcance económico de cualquier institución, pero no menos interesantes.

Al principio del curso se presenta la dificultad de que los alumnos no logran identificar las diferentes variable, o si lo hacen no las pueden clasificar adecuadamente. Lo anterior se soluciona sólo con la experimentación y enseñándoles a investigar de manera correcta.

El curso de primer grado de educación secundaria es ideal para iniciar con la metodología del descubrimiento ya que la SEP es muy abierta en lo que respecta a la enseñanza de las ciencias y permite que los maestros manejen a su conveniencia los temas del curso escolar. El Bachillerato Internacional es adecuado ya que plantea la total apertura de la enseñanza científica por lo que no se opone a la metodología SEP.

Relacionar las diferentes áreas de interacción del PAI resulta difícil cuando se trata de meter cada uno de los temas en las cinco áreas. Sólo se deberán tocar las áreas de interacción que el profesor crea convenientes, sin dejar de tocar todas en los diferentes cursos.

Calificar con los criterios de evaluación PAI es complejo al principio, pero conforme avanza en el curso se facilita su evaluación. El principal obstáculo se presenta por la cantidad de alumnos y sólo se podrá llevar a cabo correctamente la evaluación cuando se especifique qué criterio es el importante en cada práctica de laboratorio, siendo uno de los principales la seguridad propia y la de los demás.

Ésta es una propuesta metodológica que trata de mostrar cómo desarrollar un curso básico de Física y Química y que está abierta a sugerencias.

APÉNDICES

Apéndice 1

Programa de Estudios de Introducción a la Física y a la Química para primer grado de secundaria SEP.

Bloque 1:

1.1 La Física y la Química, dos ciencias en nuestro entorno

- Actividades de observación y de formulación de preguntas respecto a fenómenos físicos y químicos que acontecen en el entorno natural
- Actividades de observación y de formulación de preguntas sobre el funcionamiento de artefactos y máquinas simples que se usan comúnmente en la vida diaria
- ¿De qué están hechas las cosas?

1.2 Algunas particularidades de la investigación científica

- Las preguntas y la hipótesis
- La importancia de la medición y la experimentación
- La observación sistemática y el registro de los fenómenos

1.3 Condiciones para el trabajo en el aula-laboratorio

- Los materiales disponibles en la escuela. Conocimiento de las sustancias, instrumentos y aparatos de uso más frecuente
- Descripción de algunos materiales y sustancias del entorno que son aprovechables para la experimentación. Reflexiones sobre su utilización
- El uso del laboratorio. Demostraciones y problemas
- Las normas de trabajo y seguridad en el laboratorio. La prevención de accidentes

Bloque 2 *Naturaleza de la materia*

2.1 Identificación de algunas propiedades de la materia

- Descripción de algunos cuerpos, diferentes por la materia de que están hechos, considerando su peso, volumen, elasticidad, divisibilidad, estado de agregación, densidad, solubilidad, punto de ebullición, etcétera
- Realización de algunos experimentos sencillos en los que se aprecie que la modificación de la temperatura u otra circunstancia puede hacer variar la observación inicial. Dibujo de esquemas en los que se aprecien las experiencias realizadas
- Trabajo de consulta sobre propiedades generales y específicas de la materia. Elaboración de un cuadro que compare ambos tipos de propiedades
- Reporte escrito del trabajo realizado

2.2 Aproximación al conocimiento de la estructura de la materia

- Realización de listas de diferentes objetos elaborados con la misma sustancia y discusión en cuanto a qué los hace distintos
- Intercambio de opiniones acerca de la diferencia entre *cuerpo y sustancia y entre sustancia y elemento*
- Discusión acerca de hasta dónde es posible dividir un cuerpo por procedimientos físicos. Aproximación al concepto de molécula y de átomo. Información sobre el modelo de Dalton
- Investigación bibliográfica acerca de la definición de cuerpo, sustancia, molécula, elemento y átomo

2.3 Medición de sólidos, líquidos y gases

- Ejercicios de medición de volúmenes de cuerpos sólidos, mediante fórmulas geométricas y por desplazamiento
- Ejercicios de medición del volumen de un líquido, mediante el uso de diferentes utensilios de uso común y del laboratorio
- Intercambio de opiniones sobre las dificultades para medir el volumen de un gas y de los factores que lo provocan
- Ejercicio de determinación del peso de diferentes cuerpos utilizando balanzas y el dinamómetro. Elaboración de tablas comparativas de los resultados y discusión de las mismas

2.4 Uso cotidiano de patrones de medida

- Ejercicios de medición de longitud, masa, volumen y tiempo con unidades convencionales y no convencionales
- Discusión acerca de los problemas que provocaría la medición con unidades no convencionales

Bloque 3 Nociones básicas de energía y su interacción con la materia

3.1 Apreciación de algunas manifestaciones y transformaciones de energía

- Observación y discusión sobre el porqué del funcionamiento de algunos artefactos caseros y del tipo de energía que se emplea en cada caso
- Investigación sobre algún ciclo de la energía en el que se aprecie su transformación desde que es producida hasta que es utilizada por el hombre
- Análisis de la importancia de la energía, de sus usos y sus consecuencias
- reporte del trabajo realizado

3.2 Nociones de electricidad y magnetismo

- Realización de experiencias con imanes
- Experiencias sobre fenómenos electrostáticos
- Elaboración de un reporte de estas experiencias

3.3 Propagación y efectos del calor

- Discusión de la forma en que se propaga el calor en los sólidos, los líquidos y los gases
- Realización de experimentos que muestren la dilatación en los sólidos, los líquidos y los gases. El caso del agua
- Investigación y descripción de aparatos cuyo funcionamiento se basa en la dilatación. Explicación de su funcionamiento utilizando esquemas

3.4 Experiencias para diferenciar fenómenos físicos y químicos

- Realización de experiencias en las que se observe el cambio de estado -la condensación, la solidificación y la sublimación- la elasticidad, y otras actividades en las que se aprecie el efecto de un ácido, la combustión, la oxidación de un objeto metálico, etcétera. Discusión entre unos y otros fenómenos y registro de sus diferencias
- Realización de experiencias en las que se manipulen mezclas y compuestos comunes como arena, agua salada o azucarada, óxidos metálicos, etcétera
- Separación de mezclas mediante decantación, filtración y evaporación
- Reporte de este ejercicio
- Formación de algunos compuestos

3.5 Nociones básicas de movimiento

- Observación de fenómenos en los que se aprecie el efecto de las fuerzas. Deformación, presión, choque entre cuerpos, movimiento
- elaboración, por parte de los alumnos, de una definición de movimiento y discusión de la misma

3.6 Realización de experiencias en las que se aprecie la relación espacio-tiempo

- Medición de la velocidad en el movimiento rectilíneo uniforme
- Apreciación del cambio de velocidad de un cuerpo que se desplaza sobre un plano inclinado

Construcción de un péndulo. Observación de su movimiento y consecuencias de la variación de sus elementos

Apéndice 2

Criterios de evaluación utilizados por el Programa de Años Intermedios del Bachillerato Internacional

La Organización del Bachillerato Internacional (OBI) ha establecido los siguientes criterios de evaluación para las ciencias en el Programa de Años Intermedios. La evaluación final exigida para las calificaciones validadas por la OBI y la certificación debe basarse en estos criterios.

| | | |
|------------|---------------------------------------|----------|
| Criterio A | Un Mundo | Máximo 6 |
| Criterio B | Comunicación | Máximo 6 |
| Criterio C | Conocimientos y conceptos científicos | Máximo 6 |
| Criterio D | Investigación científica | Máximo 6 |
| Criterio E | Procesamiento de datos | Máximo 6 |
| Criterio F | Realización de experimentos | Máximo 6 |

- Para cada criterio de evaluación se han definido un número de descriptores de nivel que describen diferentes niveles logrados. El número 0 representa el nivel logrado más bajo.
- Los criterios no se han ponderado de la misma forma.
- Los descriptores se concentran en los niveles logrados elevados, aunque también puede incluirse en la descripción, para los niveles más bajos la imposibilidad de alcanzar aquellos

Criterio A: Un Mundo

Máximo 6

Una comprensión de las interacciones entre cuestiones científicas y sociales en el mundo actual les permite a los estudiantes apreciar la contribución y las limitaciones de la ciencia. Los estudiantes deben ser capaces de discutir los modos en que se aplica la ciencia, incluyendo consideraciones medio ambientales, de la salud, éticas y morales.

| Nivel logrado | Descriptor |
|---------------|---|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz de demostrar algunos conocimientos de la aplicación de la ciencia y cierta conciencia de su efecto. |
| 3-4 | El estudiante es capaz de hacer algunos comentarios razonables sobre las ventajas y desventajas de la aplicación de la ciencia, y muestra una conciencia de las diferentes perspectivas culturales y sociales . Él/ella demuestra cierta comprensión de las consideraciones morales y éticas que pueden estar asociadas con el desarrollo científico. |
| 5-6 | El estudiante demuestra una comprensión clara de la contribución y las limitaciones de la ciencia en una variedad de cuestiones sociales. Él/ella puede hacer sugerencias razonadas de cómo integrar la ciencia en la sociedad, muestra una buena comprensión de las influencias culturales en la práctica de la ciencia, y tiene una buena comprensión de las consideraciones morales y éticas que pueden estar asociadas con el desarrollo científico. |

Criterio B: Comunicación

Máximo 6

Los estudiantes deben ser capaces de comunicar observaciones, ideas, experiencias prácticas y razonamientos científicos utilizando convenciones, vocabulario y lenguaje científicos apropiados (incluyendo gráficas, diagramas y tablas) en un formato adecuado.

| Nivel logrado | Descriptor |
|----------------------|--|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz de reconocer vocabulario científico básico, muestra cierta capacidad de presentar información en una forma apropiada, y comunica algunas de sus ideas usando cierto lenguaje científico eficazmente. |
| 3-4 | El estudiante es capaz de reconocer y usar una variedad razonable de vocabulario científico, para presentar la mayor parte de la información en una forma apropiada, y comunicar la mayoría de sus ideas usando un lenguaje científico eficazmente. |
| 5-6 | El estudiante es capaz de usar e interpretar una amplia variedad de lenguaje científico, presentar información detallada y compleja apropiada y correctamente, y comunicar aún las ideas más difíciles usando un lenguaje científico eficazmente. |

Criterio C: Conocimientos y conceptos científicos

Máximo 6

Se espera que los estudiantes tengan conocimientos y una comprensión de la información científica (hechos, leyes, fórmulas, unidades, conceptos, teorías y modelos) que se les presenta durante el curso. Deben ser capaces de comentar sobre la naturaleza de la ciencia y apreciar que con el paso del tiempo que los conocimientos objetivos pueden cambiar y los modelos, teorías y leyes se pueden modificar. Los estudiantes deben ser capaces de seleccionar y utilizar información apropiada para resolver problemas.

| Nivel logrado | Descriptor |
|---------------|--|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz de recordar cierta información y cuando maneja problemas muy sencillos, muestra cierta capacidad de seleccionar información, expresarla en sus propias palabras, y utilizarla. |
| 3-4 | El estudiante muestra buenos conocimientos y buena comprensión, en general , de la asignatura, y puede aplicarla para resolver problemas sencillos. Cierta grado de comprensión de la naturaleza de la ciencia es evidente. |
| 5-6 | El estudiante muestra buenos conocimientos globales y comprensión de la asignatura, puede aplicar esto a una variedad de situaciones de resolución de problemas, es capaz de sintetizar y evaluar nuevas ideas, y tiene una apreciación muy buena de la naturaleza de la ciencia. |

Criterio D: Investigación científica

Máximo 6

Los estudiantes deben ser capaces de (i) plantear un problema o una idea en una forma que pueda probarse con un experimento; (ii) desarrollar una hipótesis; (iii) planificar cómo controlar variables clave; (iv) planificar un experimento apropiado incluyendo la selección de métodos y aparatos; (v) evaluar el método y la confiabilidad de los resultados obtenidos; (vi) sugerir mejoras del método.

| Nivel logrado | Descriptor |
|----------------------|--|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz, en situaciones sencillas , de identificar algunas de las variables implicadas, planificar una investigación adecuada y seleccionar métodos y aparatos adecuados, y hacer algunos comentarios pertinentes como parte de la evaluación de la investigación. |
| 3-4 | El estudiante es capaz de plantear un problema sobre un tema determinado, identificar las principales variables implicadas, sugerir los métodos y aparatos requeridos, sugerir un plan razonable de los métodos, y llevar a cabo una evaluación pertinente en su mayor parte de los métodos. |
| 5-6 | El estudiante es capaz de formular una hipótesis clara y que se puede probar , planificar cómo controlar un número de variables, sugerir los métodos y aparatos requeridos, comentar sobre la confiabilidad de los resultados, explicar los resultados anómalos, sugerir algunas mejoras razonables de los métodos, y hacer algunas sugerencias de trabajo adicional para extender la investigación. |

Criterio E: Procesamiento de datos

Máximo 6

Los estudiantes deben ser capaces de organizar datos cualitativos y cuantitativos, transformar datos de una variedad de fuentes mediante cálculos numéricos o en forma esquemática, y sacar y explicar conclusiones apropiadas.

| Nivel logrado | Descriptor |
|----------------------|---|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz, de presentar datos en tablas sencillas , transformar datos utilizando métodos numéricos y/o esquemáticos sencillos , y sacar una conclusión obvia . |
| 3-4 | El estudiante es capaz de construir y usar tablas apropiadas , manipular datos numéricamente, transformar datos de diferentes formas esquemáticas y detectar tendencias y patrones en los datos, sacar conclusiones que concuerden con la evidencia, e intentar explicar las conclusiones utilizando sus conocimientos científicos y comprensión. |
| 5-6 | El estudiante es capaz de presentar sus resultados lógica y claramente , realizar cálculos pertinentes y trazar gráficos apropiados, interpretar tendencias en los datos que él/ella ha obtenido y manipulado, sacar conclusiones que concuerden con la evidencia, hacer deducciones y/o predicciones que concuerden con los datos, y explicar claramente la conclusión utilizando comprensión y conocimientos científicos pertinentes. |

Criterio F Realización de experimentos

Máximo 6

La participación práctica del estudiante en el trabajo es importante para las ciencias del PAI. Este criterio se concentra en las destrezas básicas requeridas para lograr éxito en el trabajo práctico, incluyendo la importancia de la seguridad y colaboración en el laboratorio, y el desarrollo de las destrezas manuales y de observación.

| Nivel logrado | Descriptor |
|----------------------|--|
| 0 | El estudiante no ha alcanzado el nivel descrito por ninguno de los descriptores definidos a continuación. |
| 1-2 | El estudiante es capaz de utilizar equipo sencillo siguiendo instrucciones detalladas , llevar a cabo métodos sencillos , y hacer observaciones y medidas sencillas . Él/ella puede trabajar con seguridad y colaborar con otros estudiantes, pero puede ser que necesite recordatorios . |
| 3-4 | El estudiante es capaz de utilizar la mayor parte del equipo en forma competente siguiendo instrucciones, llevar a cabo métodos que implican varios pasos , y hacer observaciones y medidas razonablemente sistemáticas y correctas . Generalmente él/ella colabora bien con otros estudiantes y obedece las reglas de seguridad. |
| 5-6 | El estudiante es capaz de utilizar equipo con precisión y destreza , seguir las instrucciones generales, llevar a cabo métodos de multitareas y hacer ajustes cuando sea necesario, obtener evidencia confiable , notar observaciones inesperadas, realizar medidas correctas , y repetir las observaciones y medidas cuando sea necesario. El estudiante mantiene un alto nivel de colaboración con otros estudiantes y se preocupa de la seguridad. |

BIBLIOGRAFÍA

- BREWSTER, Ray Q, VANDERWERF, Calvin A, McEWEN, William E, *Curso Práctico de Química Orgánica*, 2ª. Ed, España, Alhambra, 1970, 352 pp.
- CARRIÓN, Fos, Vicente, *La Enseñanza Formativa 1*, 1ª. Ed., México, Trillas, 1992, 84 pp.
- CARRIÓN, Fos, Vicente, *La Enseñanza Formativa 2*, 1ª. Ed., México, Trillas, 1992, 96 pp.
- CHAMIZO, José A., Petrich, Margarita., Vilar, Ramón., *El libro para el maestro. Química Secundaria*, 1ª. Ed., México, SEP, 1994, 142 pp.
- FORD, Leonard, A., *Magia Química*, 1a. ed., México, Diana, 1965, 175 pp.
- GARCÍA, Miguel, *Introducción al Laboratorio de Química en Microescala*, 1ª. Ed., México, Facultad de Química UNAM, 62 pp.
- HECHT, Eugene, *Física 2, álgebra y trigonometría*, 2ª. Ed., México, International Thomson Editores, 1 999, vol. 2, 1182 pp.
- LÓPEZ, Miguel, *Elementos para la Investigación*, 1ª. Ed., México, UNAM, 192 pp.
- ORGANIZACIÓN DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL Programa de los Años Intermedios, *Áreas de Interacción*, Ginebra Suiza, 1994.
- ORGANIZACIÓN DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, Programa de los Años Intermedios, *Áreas de Interacción*, Ginebra Suiza, 1999.
- ORGANIZACIÓN DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, Programa de los Años Intermedios, *El programa de los Años Intermedios*, Ginebra Suiza, 1999.
- ORGANIZACIÓN DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, Programa de los Años Intermedios, *Las Ciencias en el PAI*, Ginebra Suiza, 1999.
- ORGANIZACIÓN DEL BACHILLERATO INTERNACIONAL, Programa de los Años Intermedios, *Tecnología en el PAI*, Ginebra Suiza, 1999.
- PERELMAN, Yakov, *Física Recreativa libro 1*, 4ª. Ed., URSS, 1980, 231 pp.
- SARQUIS, Arlene y Jerry, *Descubre y Disfruta la Química*, 1ª. Ed., México, Facultad de Química UNAM, 1993, 259 pp.
- SWEZEY, Kenneth, M., *Experimentos Científicos de Sobremesa*, 1a. ed., Barcelona, Gustavo Gili, 1957, 182 pp.
- VANCLEAVE, Janice, *Física para niños y jóvenes*, 1a. Ed., México, Limusa, 1996, 255 pp.