

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

TÍTULO: "AUXILIARES DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA"

DOCENTE: MARTHA GONZÁLEZ DELGADILLO
MTRO. TITULAR: ARTURO MACÍAS ROSSETE

TOLUCA, MÉXICO FEBRERO DEL 2001.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza debe rectificar y completar las experiencias del alumno y a la vez transformar la escuela y la clase en un trozo de vida natural y humano. Para que el alumno no sea instruido principalmente con libros y palabras, sino todo lo más posible con imágenes, experiencias y acciones propias; es por ello que el presente trabajo brinda las bases psicopedagógicas del uso de auxiliares didácticos como dinamizadores del proceso de enseñanza aprendizaje.

La variedad de auxiliares o recursos didácticos, brinda a los docentes de las asignaturas de física y Química gran posibilidad de elección, sin embargo por la naturaleza de dichas ciencias, se comprende claramente que son primordiales para su comprensión, tanto la observación como la experimentación, en la que se incluye la construcción de aparatos. Sabido es, que siempre que se actúa como maestro se opera con la Didáctica y la Metodología, por distintas que sean las materias impartidas, por lo que se abordan específicamente cada una de ellas, encaminadas tanto a la Física como a la Química.

Como también es comprensible la situación de algunas escuelas del medio rural, al no contar con los mínimos recursos o no estar en posibilidades de adquirir materiales costosos, se pretende a través de recopilar material, ofrecer algunos ejemplos de auxiliares didácticos que pueden ser elaborados de acuerdo a los temas del programa de Física y Química, empleando materiales de bajo costo, fácil adquisición e incluso de material que se cree de desecho y sobre todo despertando la creatividad tanto de maestros como de alumnos y haciendo así del proceso de enseñanza aprendizaje, un proceso no pasivo, al contrario interesante; pues se ha comprobado que la simple enseñanza verbal de hechos y principios no conduce a una ampliación confiable.

ÍNDICE

AUXILIARES DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA.

INTRODUCCIÓN.....	2
ÍNDICE.....	3

TEMA: LOS AUXILIARES DIDÁCTICOS

A. DENICIONES.....	4
B. CARACTERÍSTICAS.....	4
C. CLASIFICACIÓN.....	5
D. LOS AUXILIARES DIDÁCTICOS COMO MOTIVACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	7

TEMA: DIDÁCTICA Y METODOLOGÍA

A. DIDACTICA.....	7
a) Conceptos.....	7
B. METODOLOGÍA.....	8
a) Conceptos.....	8
b) Los métodos.....	8
C. FÍSICA.....	10
a) Metodología de la física.....	10
D. QUÍMICA	10
a) Metodología de la química.....	10

TEMA: AUXILIARES DIDÁCTICOS EN TEMAS SELECTOS DE FISICA Y QUIMICA

A. CONSTRUCCIÓN DE APARATOS COMO AUXILIARES DIDÁCTICOS EN TEMAS SELECTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA	12
---	----

TEMA: LA EXPERIMENTACIÓN

A. EL LABRORATORIO.....	17
B. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	21

CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27

LOS AUXILIARES DIDÁCTICOS

La calidad de la enseñanza, depende de muchos factores, iniciando por la administración, así como lugares de trabajo, planes y programas de estudio y materiales escolares adecuados.

A. DEFINICIONES

La diversidad de concepciones acerca de los auxiliares didácticos, hacen necesario la elección de las definiciones más acercadas al propósito del presente trabajo, mismas que enunciamos a continuación.

Francisco Larroyo concibe a lo que nosotros hemos dado en llamar auxiliares didácticos, como Medios Didácticos y algunos otros como Procedimientos Didácticos.

Define a los MEDIOS DIDÁCTICOS: como un “Conjunto de aquellos instrumentos por los cuales la enseñanza se realiza, objetivándose y simplificándose de manera acertada.”¹

Con el nombre de PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS se designan los “Procesos especiales que deben seguirse para lograr los objetivos que tiene ante sí el método”.² Algunos autores los llaman también Formas Didácticas y entre ellas incluyen la observación, la experimentación y la enseñanza auditivo-visual.

Como puede notarse las definiciones tienen puntos de convergencia:

- Con el nombre que se les llame, todos auxilian en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Establecen relación entre lo teórico o verbal y lo práctico o la realidad.

Concluyo que, cuantos AUXILIARES DIDÁCTICOS existen, persiguen un mismo fin, así puedo decir que son todos los medios e instrumentos de que se vale el profesor para hacer del proceso enseñanza aprendizaje, un proceso activo, con un grado de asimilación por parte del alumno mayor al obtenido en la enseñanza tradicional.

B. CARACTERÍSTICAS

Cada autor designa ciertas características que según sus criterios deben reunir los auxiliares didácticos, de tal forma que se enunciarán algunas:

- Características de los MEDIOS DIDÁCTICOS según Larroyo.

Opina que el material escolar que auxilia el proceso enseñanza aprendizaje, sólo tiene sentido cuando se construye y se usa en relación con la vida cotidiana, así su elección debe obedecer a las necesidades del educando.

¹ LARROYO, Francisco. DIDÁCTICA GENERAL. Ed. Porrúa. México 1965. P.111.

² Ibid. p. 103.

- Características de los PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS.

Como aquí se incluye la observación y la experimentación y la enseñanza auditivo visual, se menciona que la observación se realiza de las más diversas formas, puede ser dirigida o libre. Acerca del experimento se establece que es un hecho provocado para observar y comprobar conocimientos, siendo realizables tanto por el maestro como por el alumno o por ambos al mismo tiempo. Finalmente, sobre la enseñanza auditivo visual, se menciona que es una lucha en contra de la enseñanza puramente verbalista que no conduce a una correcta aplicación.

C. CLASIFICACIÓN

Los MEDIOS DIDÁCTICOS, suelen clasificarse en:

- a) Medios Auxiliares MATERIALES: incluye los juguetes pedagógicos, cuerpos geométricos, aparatos etc.
- b) Medios auxiliares GRÁFICOS: entre los cuales ocupa un lugar de preferencia el libro escolar.

Además Larroyo incluye como material escolar:

- Talleres y Laboratorios: la experimentación como principio esencial de las Ciencias Naturales y el apoyo a la orientación vocacional a través del servicio de talleres.
- Acuarios, Terrarios, Insectarios, Huertos y Jardín Botánico: útiles para la enseñanza de las ciencias biológicas.
- Excursiones: la acción educativa no se limita a la escuela.
- Exposiciones y Museos Escolares: la enseñanza aprendizaje incluye la realización de trabajos artístico, científicos, literarios, mismos que pueden formar parte del museo escolar, sirviendo de estímulo y motivación a los alumnos.
- El Libro Escolar: auxiliar en contra también de la enseñanza tradicional, que debe incluir no solo conocimientos, sino actividades que permitan al educando investigar y adquirir mayores experiencias, fomentando la socialización.
- La Biblioteca Escolar: como un laboratorio en donde se afirmen y complete la tarea docente y se satisfaga la inquietud estudiantil por conocer más.

Clasificación de los PROCEDIMIENTOS O FORMAS DIDÁCTICAS:

- a) Procedimientos de Exposición: persigue que los educandos adquieran una concepción propia de los objetos de estudio (por dibujos en láminas o proyecciones).
- b) Procedimientos Ero temáticos: en donde a través de preguntas, se aprende; pueden ser preguntas previstas o espontáneas, con las que puede guiarse la búsqueda de nuevos conocimientos.
- c) Procedimientos de la Conversación Libre: consiste en la plática entre alumnos para interrogarse a sí mismos, responderse, enseñarse mutuamente, hablar relacionando o bien escuchar y dejar hablar a los otros.
- d) Procedimientos de la Observación y Experimentación Didácticas: pasos del método científico no sustituibles y mucho menos en asignaturas de estudio como la Física y la Química.

e) Procedimientos de la Enseñanza Auditivo-Visual: utilizando el mayor número de órganos sensoriales, complementándose con la actividad física y mental, para un mejor aprendizaje. Hace tiempo, enseñar era sinónimo de indicar y tomar lecciones recitadas de memoria por los alumnos; hay todavía profesores que se guían por ésta forma de actuar, sin embargo no es con Frases de memoria, cómo resolvemos problemas; y bien decía Séneca: aprendemos no para la escuela, sino para la vida. El simplemente guardar en la memoria textos y palabras no prepara a nadie para enfrentar la realidad de la vida, no desarrolla la inteligencia ni estimula la reflexión, sólo forma alumnos que repiten pasivamente lo que estudian.

A partir del siglo XVII, predomina la fórmula de Comenio: “Primero, la comprensión reflexiva, después la memorización de lo comprendido, por fin, la aplicación de lo que ya fue comprendido y memorizado.”³

Así mismo, la enseñanza paso a ser expositiva y explicativa, por lo que la enseñanza no era otra cosa que transmitir por parte del maestro, conocimientos y el aprender por parte del alumno estos conocimientos. En la actualidad, a través de diversas investigaciones, se ha comprobado que la explicación puramente verbal no conduce al alumno a una correcta aplicación de los conocimientos.

Por ello, se concluye que las experiencias, la observación y la experimentación son elementos que contribuyen en la labor docente para un mejor desempeño por parte de los educandos.

La enseñanza auténtica consiste en proyectar, orientar y controlar las experiencias concretas de trabajo reflexivo en los alumnos.

Una definición sobre enseñanza es la siguiente:

“La enseñanza como dice Skinner “consiste en estimular y dirigir la actividad y la expresión del alumno, de tal manera que asegure los incrementos deseados en el desarrollo y en los resultados de la conducta”.⁴

Podemos conceptualizarla entonces como el proceso de estimulación que realiza el profesor para dirigir el aprendizaje; haciendo que el educando maneje la información científica, la aplicación de la vida y desarrolle capacidades y habilidades.

En siglos anteriores predominaba la idea de que aprender significaba memorizar, hasta que el alumno pudiera repetir los textos, sin embargo la esencia de aprender consiste en que los educandos manejen los datos de la materia, procurando asimilar su significado, reflexionar y comprender. Por ello, resulta importante retomar la siguiente definición:

“El aprendizaje es un proceso mediante el cual se adquieren conocimientos, hábitos, habilidades, capacidades, actitudes e ideales”.⁵

³MATTOS, Luiz A. de. COMPENDIO DE DIDÁCTICA GENERAL. Ed. Kapelusz. P. 32.

⁴VILLAREAL Canseco, Tomás. DIDÁCTICA GENERAL. Ediciones Oasis. México 1967. P.21.

⁵VILLAREAL Canseco, Tomás. DIDÁCTICA GENERAL. Ediciones Oasis. México 1967. P.44

D. LOS AUXILIARES DIDÁCTICOS COMO MOTIVACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La motivación no siempre resulta exitosa, pues los estímulos empleados pueden ser no adecuados, deben tomar en cuenta también que no todos los alumnos responden de la misma manera, así pues, tenemos que Bender propone la siguiente clasificación de alumnos de acuerdo al potencial motivador:

- Alumnos Exuberantes: son aquellos que se inspiran espontáneamente, se auto motivan.
- Alumnos Concienzudos y esforzados: son quienes tienen una elevada conciencia de su deber como estudiantes y realizan un prolongado esfuerzo por aprender.
- Alumnos dependientes: son fáciles de llevar pero si se les abandona, se abandonan también ellos, responden con entusiasmo a los incentivos de un buen profesor.
- Alumnos vacilantes e inconstantes, se desaniman fácilmente y son incapaces de presentar un interés prolongado.
- Alumnos abúlicos: son casos perdidos en la motivación pues no responden ante ningún incentivo.

Si bien es cierto que los auxiliares didácticos no determinan la motivación de una clase, por la razón que explicamos anteriormente sobre la diversidad de alumnos; si permite atraer la atención de los educandos y del profesor dependerá entonces, hacer de su clase una sesión interesante, pues no debemos olvidar que la motivación se basa en la atención que a su vez es determinada por el interés, la voluntad, el sentimiento y el grado de energía de cada individuo.

Estar atentos y aprender son hechos inseparables y hay medios para provocar, dirigir y retener la atención como los auxiliares didácticos.

El valor didáctico de los auxiliares no depende de ellos en sí mismo, sino del correcto uso que el profesor les dé.

DIDÁCTICA Y METODOLOGÍA

A. DIDÁCTICA

El estudio de la didáctica se hace necesario para que la enseñanza sea más eficiente, más ajustada a la naturaleza y a las posibilidades del educando y de la sociedad. Es el conjunto de técnicas destinado a dirigir la enseñanza mediante principios y procedimientos aplicables a todas las disciplinas, para que el aprendizaje de las mismas, se lleve a cabo con mejores resultados.

a) Concepto

El término Didáctica procede del griego *didaktiké* = enseñar y *tékne* = arte. Wolfgang Ratcke fue el primero en emplear el vocablo.

“Es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos.”⁶

El docente, es quien da a la didáctica un estilo particular, de acuerdo a su personalidad, la parte creativa que nunca encontraremos como receta de cocina.

Dentro de la didáctica se consideran como sus elementos constitutivos al alumno, el profesor, la materia, los objetivos, los métodos, las técnicas de enseñanza, el medio geográfico, económico y sociocultural.

B. METODOLOGÍA

Queda claro que la Didáctica es una parte de la Pedagogía, que estudia los aspectos técnicos de la enseñanza, así como los métodos que utiliza, por lo que queda claro que metodología no es sinónimo de didáctica como se cree.

a) Conceptos

La metodología es una parte de la didáctica que estudia el método en sí.

“El término metodología significa tratado de los métodos, pero el adjetivo pedagógico añade a dicho sentido el de los métodos de educación y enseñanza. Además la metodología no contiene solamente el estudio de los métodos didácticos, sino que incluye también el de los procedimientos, formas, cursos de estudios, programas y materiales apropiados en relación con las materias y grados de aprendizaje.”⁷

“El método es el planteamiento general de la acción de acuerdo, a un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas”.⁸

De dicha definición, podemos concluir que el método es la forma de proceder ordenadamente y sujetos a principios o normas, para llegar de una manera segura a un fin u objetivo.

Podemos considerar que el método básico es el método científico del cual se desprenden los demás métodos. Es general y se aplica en todas y cada una de las ciencias existentes; de él podemos considerar algunas fases:

- a) Observación: hacerse empleando los instrumentos adecuados; así como emplear registros y hacer un análisis de ellos.
- b) Verificación o comprobación de los resultados obtenidos.

⁶ Ibid. P. 25.

⁷ GONZÁLEZ, Diego. DIDÁCTICA O DIRECCIÓN DEL APRENDIZAJE. p. 51

⁸ NERICI, Imídeo G. HACIA UNA DIDACTICA GENERAL DINAMICA. Ed. Kapelisz. p. 237

- c) Planteamiento de Hipótesis.
- d) Experimentación: decidirá sobre el valor de la hipótesis, si es desechada, se tendrán que plantear nuevas hipótesis.
- e) Comparación: entre los registros de experimentos para hacer una inferencia o inducción sobre la ley que los rige.
- f) Generalización: enunciación de la ley, que puede ser perfeccionada o sustituida, lo que explica el avance de la ciencia.

Tenemos entonces, también a los métodos de enseñanza que son “el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos,”⁹

A continuación se da una clasificación de métodos.

CLASIFICACIÓN DE AGUAYO

- a) Por la actividad del alumno durante la clase:
 - Activo
 - Pasivo
- b) Por la participación del alumno en la elaboración del conocimiento:
 - Dogmático
 - Heurístico
- c) Por la concreción del conocimiento:
 - Intuitivo
 - Simbólico
- d) Por el modo de asimilar la materia:
 - Analítico
 - Sintético
- e) Por el proceso de razonamiento:
 - Inductivo
 - Deductivo
- f) Por la agrupación de la materia:
 - Globalizado
 - Sin globalizar

⁹ Ibid.

Es importante para un docente conocer los métodos existentes, para hacer uso correcto de ellos, sin embargo como ahora nos encargamos de la enseñanza de la Física y la Química y aun cuando en los incisos siguientes se tratará específicamente lo referente a Metodología y Didáctica de dichas asignaturas; es conveniente resaltar que en la enseñanza de la Física y la Química sólo cabe el empleo de métodos activos, derivados del método propio de las ciencias o método científico, con sus distintas variantes didácticas:

C. FÍSICA

a) Metodología de la física

La física es el “estudio de las diferentes formas de energía, los fenómenos que esta originada sobre los cuerpos sin alterar la naturaleza sustancial de estos y las leyes que, rigen dichos cambios.”¹⁰

Cada actividad humana tiene su método, siendo así que la Física, una ciencia de carácter experimental, su método es el inductivo y podemos considerar como fases de este método, la observación, la construcción de hipótesis, la experimentación y el descubrimiento de leyes.

El método inductivo en la física, sigue el camino desde la observación aislada de un fenómeno natural hasta la formación de una ley natural de validez universal.

EL método experimental es inductivo, es decir que partiendo de la observación y estudio de los hechos particulares, se llega a la enunciación de la ley que los rige.

D. QUÍMICA

a) Metodología de la química

“La química estudia los fenómenos que modifican íntimamente la naturaleza de la materia sobre la que actúan. Los efectos de estos fenómenos son de carácter permanente y no momentáneo.”¹¹

Siendo la química una ciencia de carácter experimental al igual que la física, lo que se dijo respecto a la metodología de esta, es válido también en este caso; es decir, en el estudio de la Química se siguen los mismos procedimientos: observación, formulación de hipótesis, experimentación e inducción de leyes.

¹⁰ MEDINA Valenzuela, Mario. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS. Ediciones Oasis. México 1968. p. 33.

¹¹ MEDINA Valenzuela, Mario. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS. Ediciones Oasis. México 1968. p. 147.

Los programas de Química, pretenden estimular la capacidad de observación de fenómenos químicos, profundizar en la diferenciación de fenómenos físicos y químicos, evitando presentar los contenidos con un énfasis teórico y abstracto, deben estimularse además, las actividades de laboratorio en las que el estudiante desarrolle su creatividad y se enfrente con experimentos.

Al igual que en la física, se recomienda el uso de auxiliares para la enseñanza de la Química, esquemas e ilustraciones que permitan al educando un conocimiento más objetivo de aquellas cosas o fenómenos que están fuera de su alcance para ser observados directamente o experimentar e incluso con ellos.

Siendo de tal importancia la experimentación en la escuela, en el último tema del presente trabajo, es referente al laboratorio y se exponen algunas prácticas de fácil ejecución y con empleo de sustancias no muy complejas, ni difíciles de conseguir por su costo.

AUXILIARES DIDÁCTICOS EN TEMAS SELECTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA

En el tema anterior, hablando de metodología de la física y la química, se hizo referencia a la estructura general de la enseñanza de dichas asignaturas de estudio, de la misma forma, se mencionan los objetivos que persiguen cada una de ellas.

Ahora nos concentraremos en:

CONSTRUCCIÓN DE APARATOS COMO AUXILIARES DIDÁCTICOS EN TEMAS SELECTOS DE FÍSICA Y QUÍMICA

A efecto de evitar que la clase sea puramente verbalista acerca de procesos, fenómenos, leyes y conceptos, se recurrirán al empleo de modelos, que servirán de ejemplos, un aparato que permita demostrar un fenómeno natural y extraer de este los conceptos, o exhibir ante los alumnos algo asombroso, en cierta medida complicado, problemático para después conducir al alumno a reconocer en ello algo más comprensible sobre las leyes en que ese modelo se base.

En estas ciencias, es preciso que el alumno aprenda por medio de un método de elaboración mental y manual, para hacer del conocimiento, un proceso más completo.

Modesto Bargalló clasificó de la siguiente manera, los aparatos para la enseñanza de la física:

- a) Productores de energía: generadores eléctricos, mecánicos, luminosos, imanes, bombas etc.

- b) Instrumentos de medida: reglas, balanzas recipientes graduados, péndulos, termómetros, barómetros, cronómetros.
- c) Aparatos de inducción y comprobación de fenómenos y leyes..
- d) Aparatos que aclaran conceptos de difícil interpretación.
- e) Modelos de mecanismos industriales.
- f) Copias de aparatos históricos.

Loa que se trata es desarrollar la habilidad del educando para construir y manipular los objetos, los aparatos deben ser realizados por ellos mismos y el profesor, comprando solo aquellos cuya realización esté fuera de alcance.

El maestro debe decir al alumno claramente los pasos que debe seguir para la construcción de algún aparato, indicando como funciona y al final orientar al alumno sobre el principio que se aplica para su funcionamiento.

Los aparatos contruidos en clase deben cumplir ciertos requisitos:

- ✓ Es indispensable que funcione.
- ✓ El material para su construcción debe ser fácil de conseguir.
- ✓ Su construcción debe ser sencilla.
- ✓ El aparato deberá ilustrar lo que quiere ser comprobado o demostrado.

Ejemplos de aparatos útiles para la enseñanza aprendizaje de estas dos ciencias:

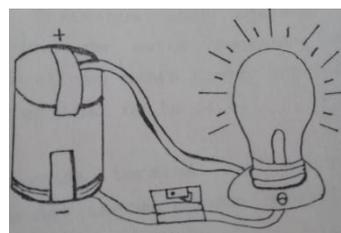
CONSTRUCCIÓN DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO SIMPLE.

Bloque: Electricidad y magnetismo.

Tema: Corriente eléctrica.

Material

- Un foco de 3 v. para linterna.
- Un portalámparas.
- 1 pila de 3 v.
- 1 apagador.
- 1 m de alambre de cobre con aislante.
- Pinzas.
- Desarmador.
- Cinta de aislar.



Corta con las pinzas el cable en tres pedazos, iguales y quítale a cada uno 2 cm. De aislante e sus extremos. Une a cada extremo del portalámparas, un pedazo de alambre, atorníllalo y coloca el foco. Un extremo de ellos adhiérello con cinta al polo positivo de la pila; el otro, debe ser atornillado al apagador y con el pedazo restante de alambre, se une el polo negativo de la pila al apagador, atornillando correctamente.

Cuando se accione el apagador, debe prender el foco, revisa que las conexiones sean las correctas, auxíliate de la ilustración.

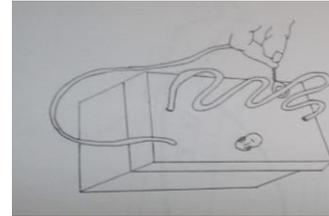
PULSO FIRME

Bloque: Electricidad y magnetismo.

Tema: Corriente eléctrica.

Material

- 1 Casquillo.
- 1 Caja de cartón con tapa.
- 1 Bombilla de 3.5 v.
- 1 Pila de 4.5 v.
- 3 Trozos de cordón eléctrico con los extremos pelados.
- 2 trozos de alambre fino, uno de 60 cm de largo y otro de 30 cm.
- Tijeras.
- Cinta Adhesiva.



- ✓ Haga una lazada en un extremo del alambre más corto.
- ✓ Forme ondulaciones en el otro alambre y páselo por la lazada.
- ✓ Practique dos agujeros en la tapa de la caja y haga pasar por ellos los extremos del alambre ondulado.
- ✓ Doble un extremo por detrás y péguelo con cinta adhesiva a la tapa.
- ✓ Enrolle el extremo de un trozo de cordón eléctrico al otro extremo del alambre y péguelo con cinta adhesiva a la tapa.

- ✓ Enrosque la bombilla en el castillo.
- ✓ Practique un agujero en la tapa para hacer pasar por el la bombilla, sujete el castillo en la caja y conecte a él, dos trozos de cordón eléctrico.
- ✓ Practique otro agujero en la tapa e introduzca por él uno de estos cordones enrollándolo al extremo del alambre al que había hecho una lazada.
- ✓ Una el otro cordón a una terminal de la pila.

- ✓ Conecte la segunda terminal al extremo del alambre ondulado, por medio del tercer cordón eléctrico; introduzca la pila en la caja, junto al casquillo.
- ✓ Tape la caja e intente hacer pasar la lazada por el alambre ondulado sin que se encienda la bombilla. Es difícil.

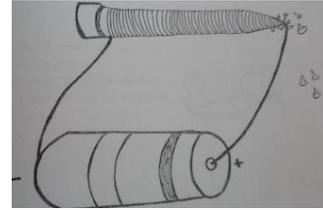
CONSTRUCCIÓN DE UN ELECTROIMÁN

Bloque: Electricidad y magnetismo.

Tema: Relación entre electricidad y magnetismo.

Material

- 2 metros de alambre de cobre para bobinar (barnizado).
- 1 clavo de 4 pulgadas.
- 1 pila de 9 volts.
- Tachuelas.



Enrolla el alambre de cobre en el clavo y conecta los extremos libres a los polos de la pila. Acerca a cada punta del clavo algunas tachuelas, notarás que se acercan al clavo, puedes separar también limadura de hierro de entre aserrín.

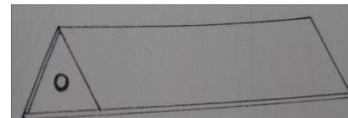
CONSTRUCCIÓN DEL CALEIDOSCOPIO

Bloque: Óptica y sonido.

Tema: Movimiento ondulatorio.

Material

- Dos tiras de espejo de 20 x 5 cm.
- Un triángulo de 4.5 cm. de lado de cristal transparente.
- Un triángulo de 5 cm. de lado de cristal transparente.
- Un triángulo de 5 cm. de lado de cristal translúcido.
- Cuentas de colores.
- Pegamento.



- ✓ Se unen las tres tiras por medio de trozos de cinta a modo de formar un prisma.
- ✓ En uno de los orificios, se introduce el triángulo de 4.5 cm., de modo que quede dentro del prisma aproximadamente un centímetro, se fija con pegamento, se colocan las cuentas de colores y se tapan con el triángulo de cristal translúcido.
- ✓ En el orificio contrario, se fija el otro triángulo de 5 cm. de cristal transparente.
- ✓ Se forra el prisma, incluyendo el último cristal transparente colocado, dejando solo un pequeño orificio por el cual se pueda observar.
- ✓ Para usar el caleidoscopio, se sujeta de cara a la luz y se observa a través de él, las figuras que se producen con las cuentas debido a su reflejo en los espejos de las paredes.

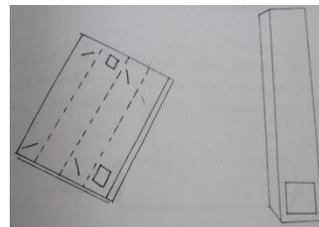
CONSTRUCCIÓN DEL PERISCOPIO

Bloque: Óptica y sonido.

Tema: Movimiento ondulatorio.

Material

- Plancha de cartón de aproximadamente 30 x 20 cm.
- Dos espejos de 6 cm. de lado.
- Exacto.
- Transportador.
- Cinta Adhesiva.



- ✓ Marque con lápiz cuatro paneles del mismo ancho a lo largo del cartón.
- ✓ Practique unos agujeros cuadrados en el extremo de dos caras.
- ✓ Junto a los extremos de las otras dos caras, corte unas ranuras inclinadas en un triángulo de 45°.
- ✓ Pliegue el cartón por las líneas de doblez y pegue con cinta adhesiva.
- ✓ Coloque entonces los espejos introduciéndolos por las ranuras.

El periscopio refleja las imágenes que se encuentran a mayor altura. Se comprueba que los espejos tienen gran aplicación en la producción de imágenes.

LA EXPERIMENTACIÓN

En la enseñanza de la física y la química no solo se observa, como ya se había expresado, la experimentación es el principio esencial de dichas ciencias. Como método es muy valioso, pues permite la participación de los alumnos, desarrollando el liderazgo y la cooperación. La experimentación requiere que se piense detenidamente en lo que se va a realizar, al planear un experimento y realizarlo, se debe pensar con que material contamos, que procedimiento seguiremos, a que conclusiones llegaremos y cuáles serán sus aplicaciones en la vida diaria.

Fernando Lahille en 1931, expreso: “El experimento basado en la reflexión, constituye la fuente única de los conocimientos humanos”.¹²

Para realizar experimentos con los educandos se debe:

- Enunciar por escrito el problema a resolver.
- Elaborar una lista de actividades a realizar para resolver el problema.
- Reunir el material necesario para efectuar el experimento.
- Llevar a cabo las actividades.
- Registrar los resultados obtenidos.
- Elaborar conclusiones.

Es obligación de docente además, realizar el experimento personalmente, antes que con los alumnos, con el fin de comprobar que efectivamente se obtenga un resultado exitoso.

Karl Knoll divide los experimentos según su finalidad metodológica en:

- a) De introducción: para iniciar un nuevo tema, dando casi siempre el planteamiento del problema.
- b) De sorpresa: presupone ciertas experiencias y conocimientos originados en parte en la vida diaria y en parte en la enseñanza, provoca momentos de suspenso y logra animar la clase.
- c) De conocimiento: aporta algo nuevo.
- d) Modelo: utilizando medios visuales que representen objetos y fenómenos no observables tan fácilmente.
- e) De repetición: cuando son para afirmar algún conocimiento.
- f) Espontáneos. O libres: pueden improvisarse en clase.

¹² FESQUET, Alberto E. J. EL LABORATORIO ESCOLAR. Ed. Kapelus

A. EL LABORATORIO

El laboratorio es el lugar donde se ejecutan los experimentos, se comprueban las hipótesis, se rectifican los errores y se comprueban y verifican las leyes o conocimientos científicos. Hay laboratorios de física, de química, de biología, etc.

Todo laboratorio escolar debe constar de:

- ✓ Anexo para guardar equipo, material y reactivos.
- ✓ Mesas de trabajo (área de experimentación).
- ✓ Campanas de extracción y lavabos.
- ✓ Instalaciones hidráulicas, de gas, sanitarias y eléctricas.

Algunas medidas de seguridad tanto para alumnos como maestros, en lo referente al empleo del laboratorio escolar se enuncia en seguida:

- La ubicación del laboratorio.
- Las reglas a seguir dentro del laboratorio tanto de disciplina como de manejo de materiales y sustancias.

En cuanto a la ubicación del laboratorio, se recomienda su ubicación en la planta baja, aislado de las aulas de la escuela, con los anexos antes mencionados, en perfectas condiciones, cuidando especialmente la iluminación, así como contar con material como:

- Un extintor de incendios.
- Una manta de lana para apagar incendios.
- Un botiquín de primeros auxilios.
- Una lámina de acrílico transparente (para usarse como pantalla y protección en experimentos explosivos).

Las normas de disciplina a seguir por los alumnos deben ser las siguientes:

- Usar bata de trabajo.
- Entrar en forma ordenada.
- Ubicarse en el área de trabajo.
- Colocar los útiles escolares bajo la mesa, de manera que no entorpezcan el trabajo.
- Verificar que las instalaciones de agua y gas estén en buenas condiciones y cerradas.
- Las instalaciones de luz funcionen.
- Evitar correr, jugar, fumar y comer dentro del laboratorio.
- Revisar las condiciones en que se recibe el material de trabajo, reportando las posibles anomalías.
- Atender a las indicaciones del profesor para dar el uso adecuado al material y en el momento preciso.
- Usar anteojos protectores cuando exista peligro.

- Registrar las prácticas realizadas.
- Al finalizar la práctica, asear el área de trabajo, así como el material.

Algunos consejos e indicaciones para el profesor son:

- Ensayar las prácticas con anticipación.
- Emplea bata de trabajo.
- Conducir todas las prácticas.
- Dar información previa relacionada con la actividad a realizar.
- Cuidar que se emplee correctamente el material.
- Evaluar el trabajo realizado en el laboratorio.

Algunos experimentos requieren especiales medidas de seguridad, por ello es conveniente mencionar algunas:

- Alejar los líquidos inflamables como alcohol, de las fuentes de calor.
- Para diluir un ácido, siempre se verterá en el agua, nunca al revés.
- Si se desparrama ácido sulfúrico, debe ser neutralizado con una solución de amoníaco (hidróxido de amonio), nunca con agua.
- Evitar el contacto con el mercurio, recogerlo en forma total.
- Después de emplear productos químicos, lavarse bien las manos con jabón.
- Humedecer con glicerina el vidrio al hacer conexiones con tubos y tapones de goma, a fin de evitar rupturas y lesiones.
- Al calentar sustancias en tubos de ensaye, tratar de mover el tubo de un lado a otro a través de la llama, apuntando en dirección opuesta a todas las personas presentes.
- No exponer la nariz directamente sobre la boca del recipiente que contiene gas alguna solución, sino pasar la mano por encima dos o tres veces en forma de abanico y acercar un poco a la cara.
- Leer siempre dos veces las etiquetas de los frascos.
- Toda herida, por insignificante que sea, debe ser atendida por un médico.

Es indispensable que se tenga conocimiento del material de laboratorio, que se ha clasificado según el fin para el cual fue creado en:

- Aparatos ópticos.
- Aparatos de medición o volumétricos.
- Aparatos de contención o recipientes.
- Embudos de cristal.
- Materiales de uso específico.
- Materiales de soporte o sostén.

A continuación se sugiere la construcción de algunos aparatos para anexar al laboratorio casero:

Para medición se puede usar:

- Envases de jugos.
- Basculas.
- Termómetros de cocina.
- Un reloj.
- Una jarra de cristal graduada y resistente al fuego.

Para sujetar o fijar:

- Tornillos, clavos y tachuelas.
- Pinzas para ropa.
- Ligas o hilo.
- Clips para papel.
- Para calentar:
- Parrilla.
- Lámpara de alcohol.
- Velas.
- Sartén.

Otros objetos útiles pueden ser:

- Popotes.
- Un espejo.
- Corchos.
- Imanes.
- Agujas para tejer.
- Lupas
- Cucharas de plástico y madera.
- Coladeras.
- Cuchillos.
- Alambre.
- Mangueras.

CONSTRUCCIÓN DE ALGUNOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO CASERO: LAMPARA DE ALCOHOL

Material

- Un frasco de tinta provisto de una tapa metálica de rosca.
- Un clavo.
- Un trozo de 2,5 cm. por 4 cm. de largo de hoja de metal o lata delgada.
- Desperdicios de algodón.
- Alcohol desnaturalizado o alcohol de madera.

Desarrollo

- ✓ Con el clavo, perforar, un agujero en el centro de la tapa y agrandarlo hasta que tenga de 8 a 10 mm de diámetro.
- ✓ Enrollar el trozo de hoja de metal e insertarlo al orificio practicado en la tapa.
- ✓ Hacer la mecha con desperdicios de algodón o con un trozo de toalla de baño de algodón, asegurándose que sea lo suficientemente larga para extenderse sobre el fondo del frasco.
- ✓ Como combustible se emplea alcohol desnaturalizado o alcohol de madera.

UN PIE SIMPLE, PARA CALENTAR.

Material

- Una lata.
- Un clavo.

Desarrollo

- ✓ Recortar los lados de la lata.
- ✓ Alrededor del borde superior deberán perforarse agujeros.
- ✓ Alrededor del borde superior deberán perforarse agujeros que permitan la salida de los residuos de la combustión.
- ✓ Conviene preparar dos o tres de estos, adaptables a diferentes mecheros y para usar como soportes.

PINZAS PARA TUBOS DE ENSAYO

Material

- Alambre fuerte.

Desarrollo

- ✓ Se pueden fabricar unas pinzas para tubos de ensayo, curvando un alambre fuerte, flexible, de hierro o latón en la forma indicada.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El presente trabajo sugiere las siguientes prácticas de laboratorio:

Prácticas de física:

Practica No. 1

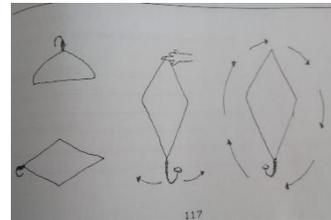
Objetivo: Relacionar la primera ley de Newton con los conceptos de fuerza centrífuga y centrípeta.

Nombre: Fuerza centrífuga y Fuerza centrípeta

Tema: Leyes de Newton

Materiales

- Un gancho para ropa.
- Moneda.



Desarrollo

- Al gancho se deberá dar forma de rombo. Fig.1.
- El gancho se coloca sobre un dedo y en la parte inferior se tratará de mantener en equilibrio la moneda. Fig. 2
- Finalmente se da un mayor impulso al gancho haciéndolo girar constantemente con el fin de que no caiga la moneda.

OBSERVACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

Práctica No. 2

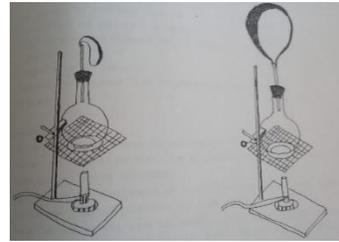
Objetivo: Observar la dilatación de los gases.

Nombre: Dilatación térmica.

Tema: Medición de la temperatura.

Materiales

- Vaso que pueda ser expuesta al fuego, con un poco de agua.
- Mechero, lámpara de alcohol o parrilla.
- Un globo.
- Tapón provisto de un tubo de vidrio.



Desarrollo

- ✓ Montar el dispositivo como se muestra en la figura.
- ✓ Aplicar calor, observar el efecto que se produce.
- ✓ Establecer conclusiones.

OBSERVACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

Práctica No. 3

Objetivo: Comprobar la presión que ejerce el aire atmosférico sobre los cuerpos.

Nombre: ¿Puede mover la presión atmosférica un objeto?

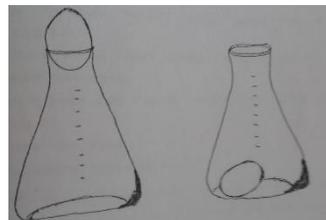
Tema: Relación entre fuerza, área y presión en los fluidos.

Materiales

- Una botella.
- Un huevo hervido.
- Papel.
- Cerillos.

Substancias

- Alcohol.



Desarrollo

- ✓ Quitar el cascara y la membrana exterior al huevo.
- ✓ Colocar un poco de alcohol dentro del matraz.
- ✓ Combustionar un trozo de papel y colocarlo dentro del matraz, a la vez que se coloca el huevo en la boca del mismo.
- ✓ Cabe aclarar que todo esto debe realizarse con rapidez.

OBSERVACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

Practica No.4

Objetivo: Observar e ilustrar la acción de la erupción de un volcán en pequeño, como producto de la reacción de sustancias químicas.

Nombre: Erupción.

Tema: Enlaces y reacciones de síntesis.

Material

- Barro.
- Base de madera.

Substancias

- Dicromato de amonio.
- Luces de bengala.
- Cabezas de cerillos.
- Alcohol.

Desarrollo

- Sobre la base de madera, moldea con el barro, un volcán con cráter.
- Colocar en el cráter un poco de dicromato de amonio, con luces de bengala, las cabezas de cerillo y si se quiere, un poco de alcohol.
- Encender con un cerillo. Alejarse y observar.

OBSERVACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

Practica No.5

Objetivo: Observar la formación de cristales con diferentes sales y la velocidad de reacción.

Nombre: Jardín Químico.

Tema: Velocidad de las reacciones químicas.

Material

- Recipiente de vidrio.
- Lápiz o agitador.

Substancias

- Silicato de sodio (vidrio soluble).
- Sulfato de aluminio.
- Cloruro de fierro II.
- Cloruro de cobre I.
- Cloruro de calcio.
- Cloruro de cobalto.



Desarrollo

- ✓ Hacer una solución de silicato de calcio con agua al 50%.
- ✓ Colocar la solución en un frasco o recipiente de vidrio hasta llenar.
- ✓ Colocar las sales una a una en pequeñas cantidades en la superficie de la solución y sumergirlas con un lápiz o agitador.
- ✓ Observar, dejar en reposo hasta que endurezcan los cristales.
- ✓ Si se desea, extraer la solución con una jeringa.

OBSERBACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

Practica No.6

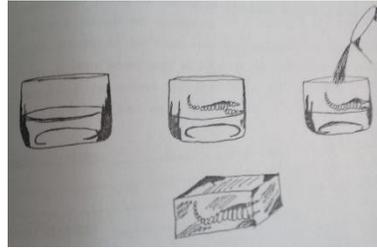
Objetivo: Comprobar la importancia de la materias plásticas.

Nombre: Encapsulado.

Tema: Importancia de la química para el ser humano y el ambiente.

Material

- Vasos de precipitados.
- Agitador.
- Moldes.
- Espécimen deshidratado y seco.



Substancias

- Resina.
- Catalizador.
- Secador.
- Colorantes.

Desarrollo

- ✓ Preparar en un vaso de precipitados 100gr. de resina con un gramo de catalizador (25 gotas y 5 gotas de secador y si se desea, colorante).
- ✓ En el molde a utilizar poner una capa pequeña de $\frac{1}{2}$ cm. o según lo que se va a incluir.
- ✓ Dejar secar por espacio de unos 20 min.
- ✓ Colocar el objeto que se desea encapsular. Si son especímenes vegetales o animales, deshidratados y secos, con una capa de barniz transparente.
- ✓ Colocar nuevamente la resina como en el caso anterior.
- ✓ Llenar el molde hasta cubrir el objeto.
- ✓ Dejar secar.

OSERVACIONES: _____

CONCLUSIONES: _____

CONCLUSIONES

Al término del presente trabajo, concluimos con certeza, que la enseñanza de la Química y la Física, abarca un campo de conocimientos bastante amplio y complejo para la comprensión del adolescente: ante lo cual se propone el empleo de diversos auxiliares que apoyen el proceso enseñanza aprendizaje.

En algunos planteles educativos se carecen de los auxiliares, dificultando un tanto, la experimentación, lo que ha provocado la adaptación de conceptos simples y poco claros de Física y Química; considerando para ello, la concientización de los profesores para elaborar materiales conjuntamente con los alumnos, para poseer elementos diversos y llamativos que faciliten y coadyuven a un conocimiento más comprensible.

Concluyo, por otra parte que: el verdadero aprendizaje se produce cuando la parte teórica se comprueba es decir se hace uso de parte práctica. Avalando dicha conclusión y gracias a la recopilación realizada en diferentes fuentes bibliográficas y ajustes personales, se puede ofrecer a los docentes de Física y Química, un recurso didáctico más, para llevar a cabo prácticas de laboratorio, así como para conocer la diversidad de auxiliares de los que se pueden hacer uso para dejar a un lado la monotonía y hacer de la sesión de trabajo algo fructífero, mejorando a su vez el desempeño en la labor educativa

Finalmente me interesa exponer que si se enseña a los alumnos en forma más activa, motivante y adaptada al método científico, solo entonces el docente podrá preparar el contenido didáctico asegurando mayores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

LARROYO, Francisco. DIDÁCTICA GENERAL. Ed. Porrúa. México 1965. P.111.

Ibid. p. 103.

MATTOS, Luiz A. de. COMPENDIO DE DIDÁCTICA GENERAL. Ed. Kapelusz. P. 32.

VILLAREAL Canseco, Tomás. DIDÁCTICA GENERAL. Ediciones Oasis. México 1967. P.21.

VILLAREAL Canseco, Tomás. DIDÁCTICA GENERAL. Ediciones Oasis. México 1967. P 44.

GONZÁLEZ, Diego. DIDÁCTICA O DIRECCIÓN DEL APRENDIZAJE. p. 51.

NERICI, Imídeo G. HACIA UNA DIDACTICA GENERAL DINAMICA. Ed. Kapelusz. p. 237.

MEDINA Valenzuela, Mario. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS. Ediciones Oasis. México 1968. p. 33.

MEDINA Valenzuela, Mario. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS. Ediciones Oasis. México 1968. p. 147.

FESQUET, Alberto E. J. EL LABORATORIO ESCOLAR. Ed. Kapelusz.

