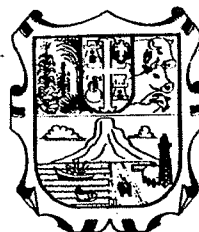




Unidad UPN-28-D



✓ La importancia del laboratorio escolar.

Profra. María Guadalupe Solalinde Silva.

Nuevo Laredo, Tam.

Noviembre de 1993.

COMIS 23 B 34



Unidad UPN-28-D



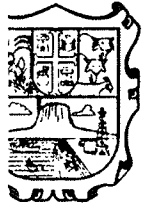
La importancia del laboratorio escolar.

Profra. María Guadalupe Solalinde Silva .

Investigación Documental que se presenta
para obtener el título de
Licenciada en Educación Primaria.

Nuevo Laredo, Tam.

Noviembre de 1993.



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - NUEVO LAREDO, TAM.



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

Sección: Administrativa
Mesa: Correspondencia
No. de Oficio: 021
No. de Expediente: 8.0.C.L./94

Nuevo Laredo, Tam., a 11 de Enero de 1994

ASUNTO: DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION.

C. PROFRA. MARIA GUADALUPE SOLALINDE SILVA
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

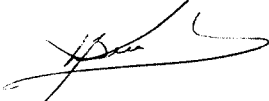
"LA IMPORTANCIA DEL LABORATORIO ESCOLAR".

opción INVESTIGACION DOCUMENTAL, a solicitud del asesor C. Profr. Martín Martínez Macías, manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

Atentamente.




MTRO. HECTOR HUGO BENAVIDES VALDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 28-D NUEVO LAREDO.

SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media Superior y Extraescolar
UNIDAD UPN -
CD. NUEVO LAREDO, TAM.

HHEV/ora.*

DEDICATORIAS

*Con todo respeto y admiración para
los maestros de U.P.N. que hicieron
posible la culminación de mis estudios
en esta Licenciatura, especialmente
al Profr. Martín Martínez Macías
quien asesoró este trabajo.*

*Con amor para mi esposo y mis
hijos, a quienes privé del tiempo
familiar para alcanzar mi
superación profesional.*

*A mis padres, que con amor y
cariño me brindan el apoyo
moral que aviva la luz de mi
personalidad y profesionalismo.*

INDICE

	Página
DEDICATORIAS	
PROLOGO	
INTRODUCCION	1
I. FORMULACION DEL PROBLEMA	3
A. Antecedentes	3
B. Definición	5
C. Delimitación	6
D. Justificación	7
E. Objetivos	8
II. MARCO TEORICO	9
A. Elementos que intervienen en el problema	9
B. Características psicopedagógicas del alumno de 6° grado	10
C. Qué son las Ciencias Naturales	12
D. Reflexión sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria	17
1. ¿Por qué Ciencias Naturales en la escuela primaria?	18
2. Las ciencias ayudan al niño a conocer, comprender y manejar de mejor manera la naturaleza	19
3. Las ciencias permiten al niño conocerse, comprenderse y manejarse mejor	20
E. La utilidad del laboratorio	21
1. Tipos de laboratorio	23

2. Instalaciones e instrumentos de un laboratorio	24
3. Normas de un laboratorio	25
4. Funcionamiento del laboratorio y objetivos del programa que se relacionan con éste . .	26
5. Laboratorios y talleres didácticos	28
F. Pasos del Método Científico	30
III. METODOLOGIA	35
1. Método	36
2. Técnicas	38
3. Instrumentos	39
CONCLUSIONES	41
SUGERENCIAS	43
GLOSARIO	45
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

INTRODUCCION

Los retos que presentan los cambios que vive la sociedad actual, exigen que se haga mejor cada una de las actividades de cada uno de los individuos que conforman nuestra nación.

Una de esas actividades sin lugar a dudas es la educación. Y todo aquel que tenga responsabilidad en su diseño o aplicación, debe estar consciente de la importancia de su labor y de la necesidad de eficientizar su quehacer educativo.

La sustentante realiza esta obra, con la finalidad de lograr en la oportunidad la culminación de los estudios de Licenciatura en Educación Primaria. Deseo que encierra cúmulo enorme de aspiraciones a la superación, para así responder satisfactoriamente y contribuir al esfuerzo que diariamente deposita el magisterio nacional para lograr elevar la calidad de la educación que se brinda al pueblo.

Esta investigación se enfoca a la importancia del uso del laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales con niños de sexto año de primaria.

El objetivo es realizar un análisis sobre el apoyo que brinda el laboratorio escolar al logro de los propósitos, planes y programas de las Ciencias Naturales, y el aporte pedagógico que recibe el educando al manipular, experimentar y hacer reaccionar la materia.

Se presenta con una metodología fácil de interpretar. Sus principales aspectos son: La formulación del problema con sus respectivos antecedentes, definición, delimitación, justificación y los objetivos general y particulares.

En la segunda parte se habla de los elementos que intervienen en el problema; las características psicopedagógicas del alumno de 6° grado. Como base de esta investigación se explicita sobre las Ciencias Naturales, la utilidad del laboratorio considerando tipos, instalaciones, instrumentos, normas y funcionamiento. Dentro de este marco teórico se tratan los pasos del Método Científico. La tercera parte incluye, dentro de la Metodología, los métodos, técnicas e instrumentos utilizados en este trabajo.

Se presentan conclusiones y se dan sugerencias así como también un glosario y la bibliografía.

I. FORMULACION DEL PROBLEMA

A. Antecedentes

Las Ciencias Naturales sirven para formar una actitud científica en el niño de edad escolar, viendo los temas como proceso de su formación integral. Es importante que ellos, a través del estudio de esta ciencia, descubran conocimientos por medio de prácticas, con el propósito de no alcanzar únicamente información, sino todo un procedimiento de la investigación científica.

En la historia del país, la educación en todo momento ha apoyado a las grandes transformaciones, sobre todo en este siglo, donde el avance social ha ido acompañado de un renovado impulso científico y tecnológico impulsando a las tareas educativas, afianzándolas, extendiendo sus beneficios y ampliando así los horizontes.

México vive una honda transformación que exige dedicar atención cada vez más a la educación, lográndose así mejorar la calidad educativa. Y con esto se procura el fortalecimiento de la cultura, se estimula la creatividad y el desarrollo de las investigaciones científicas.

Por lo anterior, se hace hincapié con base a Robert Gagne, lo que es un laboratorio: Modo de enseñar que tiene como propósito una situación o estímulo que pone al alumno en contacto con objetivos y fenómenos reales o simulados y, ante los cuales, deberá efectuar algún tipo de operación para lograr los objetivos previstos.

Para otros afirman: Es una tecnología didáctica o

experimental, en donde se acciona la metodología, logrando esto con técnicas dinámicas activas para analizar, observar, comprobar, crear, elaborar y experimentar a través del método científico; también lo citan como sitio adecuadamente equipado en donde se efectúan experimentos y prácticas; incluso se acepta como una modalidad para alcanzar mejores resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En dicho proceso el alumno pone en práctica su imaginación, inteligencia y talento, con la finalidad de lograr el objetivo deseado, comprobando su hipótesis. Además es considerado como una tecnología didáctica que combina y organiza de una manera peculiar todos los insumos de un sistema de aprendizaje disponiéndolos de una manera especial, de la cual se hará referencia en el marco teórico de esta investigación.

Es importante mencionar que países desarrollados como Estados Unidos de Norteamérica tienen laboratorios establecidos en todos los niveles de educación, lo cual ha dado como resultado el gran avance científico logrado en dicho país.

En México fue notorio el auge que el Presidente Luis Echeverría dio a este renglón, autorizando la construcción de laboratorios y equipando de lo indispensable a los ya existentes, todo con el propósito de que nuestros educandos estuviesen mejor preparados. El objetivo se logró cuando apreciamos el nivel alcanzando por los jóvenes cuando éstos se desempeñaban brillantemente en sus profesiones.

La Ley General de Educación, en el artículo 2° habla de ésta como un medio fundamental para adquirir, transmitir y

acrecentar la cultura del individuo en forma determinante para la adquisición de conocimientos, asegurándose la participación activa del alumno.

En el artículo 3° de la Constitución Mexicana se establece que todo individuo tiene derecho a recibir educación, la cual tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano.

Es importante que todo educador tenga pleno conocimiento del contenido de los artículos que están relacionados con la educación, como un aumento en su acervo cultural y un consciente desarrollo en el aspecto profesional, ya que éste es protagonista en la formación de la personalidad de niños y jóvenes, siendo para estos promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo.

Toda teoría científica está basada en una experimentación previa que en su momento la determina como tal, y toda experimentación lleva consigo un sinnúmero de prácticas que no necesariamente se realizan dentro de un laboratorio formal con instrumentación especializada. Es por ello que la presente investigación se relaciona con el uso del laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

B. Definición.

Teniendo los antecedentes ya mencionados y considerando que los niños tienen un gran ingenio para la investigación, pues la llevan a cabo desde temprana edad cuando arman y desarman aquel objeto que llamó su atención, para conocer cómo está estructurado, o de qué está hecho, se puede aseverar que

si el maestro motiva y encausa al alumno, logrará, sin necesidad de un laboratorio equipado, el conocimiento de las Ciencias Naturales, haciendo de un espacio cualquiera un laboratorio práctico y efectivo donde el educando desarrolle plenamente su capacidad analítica, comparativa e investigadora, al comprobar hechos o fenómenos naturales, por lo que se enuncia la problemática de la manera siguiente: ¿Cuál es la importancia del uso del laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales con niños de sexto grado de primaria?

C. Delimitación

La presente investigación de la modalidad documental se ubica exclusivamente en el estudio de la importancia que tiene el laboratorio como una técnica o estrategia para transferir el conocimiento de las Ciencias Naturales con relación al método científico y sus pasos.

Este trabajo es con el propósito de hacer que los alumnos de sexto año de escuela primaria, tengan conciencia de los conocimientos en forma directa y no por medio de fotografías, retratos, narraciones de las características de las Ciencias Naturales en especies vivas o en ejemplos concretos donde se pueda aplicar: la observación, la hipótesis, la experimentación, el análisis y la demostración o comprobación del cambio del aprendizaje a través de una metodología didáctica que ahorra tiempo y energía en el logro de los objetivos marcados en el programa.

Este estudio es con la finalidad de despertar conciencia

de respeto y de conocimiento de los fenómenos naturales que se presentan en el contexto donde se desenvuelve el niño y así se dé cuenta de la necesidad de conservar, de rescatar y de continuar con un equilibrio ecológico científico que garantice un mejor aprovechamiento de los conocimientos científicos, y un aprendizaje organizado planeando y organizado en base a la teoría de conocimiento que desea encontrar y demostrar la verdad, es decir, a conocer y aplicar el funcionamiento del laboratorio a los intereses y necesidades del niño de sexto grado de escuela primaria.

Se hará uso de bibliografías que se relacionan al tema con la metodología que se indique con sus respectivas técnicas e instrumentos que faciliten la recapitulación, el análisis, la síntesis y la comparación de lo investigado.

D. Justificación

Todas las instituciones educativas están regidas por normas y lineamientos de la Dirección Federal de Educación, así como actividades y concursos diversos que organizan los inspectores en forma particular en sus zonas escolares, ello implica que el docente por falta de tiempo no se amplíe en los temas a desarrollar del programa ya establecido, y si a esto le agregamos el desagrado que el maestro pueda tener por alguna materia, difícilmente se podrán tener buenos resultados.

Tal es el caso de la enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde la experimentación daría resultados exitosos. Se ha comprobado, que para enseñar las partes de una planta el maestro lo hace mediante un dibujo en papel o en el pizarrón

o simplemente basándose en el esquema que presenta su libro de texto, en lugar de mostrar al alumno una plantita de verdad para que vea y toque sus partes, encauzándolo por el camino de la investigación científica y práctica.

Por lo anterior aumentó el interés en la realización de esta investigación, considerando que el docente con su habilidad, por mínima que sea, logre hacer de un rinconcito de la escuela un verdadero laboratorio, dando cabida al florecimiento del ímpetu investigador que presentan los educandos.

Con esta investigación el maestro se dará cuenta que es preferible de 10 objetivos lograr 7 pero efectivos, dando una satisfacción plena en los resultados y no terminar todos en forma somera, sintiendo uno mismo la insatisfacción de lo mínimo alcanzado.

Objetivo general.

- Conocer cuál es la importancia del uso del laboratorio en el aprendizaje de conocimientos del área de las Ciencias Naturales a nivel de sexto grado de primaria.

Objetivos particulares.

- Conocer el funcionamiento e instrumentación de un laboratorio a nivel de escuela primaria.
- Analizar los pasos del Método Científico en el aprendizaje de conocimientos de Ciencias Naturales a través del laboratorio.
- Investigar objetivos del programa que se relacionen a las Ciencias Naturales en el sexto grado y puedan demostrarse por medio del laboratorio.

II. MARCO TEORICO.

A. Elementos que intervienen en el problema.

El alumno representa un factor indispensable para que exista el proceso enseñanza-aprendizaje y cuando se conoce de éste su aptitud e interés, los resultados son favorables. Sin embargo, en referencia a un contenido concreto, presenta un desfase que lo introduce en dicho proceso.

El alumno opera sobre el contenido alcanzando sus propósitos, los cuales son tan generales que apenas coinciden con los planteados en las áreas del conocimiento. Por ello, los objetivos didácticos cumplen con la función de enunciar puntos de llegada por el estudiante.

Mientras va desapareciendo la diferencia entre el nivel del conocimiento que presenta el alumno y el grupo de conocimientos establecidos didácticamente. Por el contrario, el profesor impulsa y apoya el aprendizaje del alumno en forma directa y explícita. La influencia que toma lugar en esta relación está centrada en los objetivos que se pretenden alcanzar.

Existen dimensiones altamente articuladas y complejas que se presentan en esta relación y la interacción social. Estas describen las vinculaciones sistemáticas entre la estructura didáctica y las condiciones histórico-sociales de los sujetos que intervienen en la situación educativa.

En la práctica docente inciden el conocimiento de los principios, la habilidad para recabar y procesar información acerca de las condiciones reales del grupo de alumnos, para toma de decisiones para resolver situaciones de aprendizaje y

para el dominio de los contenidos del programa.

Lo esencial del proceso educativo se realiza en un contexto de interacciones entre personas que ejercen el rol explícito de enseñar o aprender.

En un modelo abstracto, el espacio de la interacción entre los roles el objeto de estudio que condiciona la organización y las acciones que despliegan los sujetos de la relación. La función de uno es operar sobre la intercepción para que el otro pueda apropiarse de sus elementos básicos. En la realidad se trata de personas que interactúan entre sí, en un contexto social.

La interacción maestro-alumno puede analizarse desde una óptica ideológica: individual o colectiva, esto es, el conocimiento adquirido por el alumno o los alumnos en presencia del maestro. Otra óptica sería del proceso de producción social, o sea que el alumno debe incorporarse al conocimiento a través de asumirse como actor de una problemática socialmente definida.

B. Características psicopedagógicas del alumno de sexto grado.

Según Piaget distingue tres periodos principales en los que el desarrollo cognoscitivo es cualitativamente diverso, con algunos estadios en cada uno de ellos.

El primero es el periodo de la inteligencia sensoriomotriz, que va desde el nacimiento hasta la aparición del lenguaje; el segundo periodo abarca desde esta época hasta los 11 ó 12 años, y consiste en la preparación para las operaciones concretas con clases, relaciones, números y la realización de ello; el tercer

período es el de las operaciones formales, comienza a los doce años logrando su pleno desarrollo a los 15 años. En este último debieran encontrarse los alumnos de sexto grado, pero por su escasa edad están aún en el segundo período.

En cada estadio o período, el pensamiento infantil tiene en su mayor parte una estructura característica. A medida que los niños se desarrollan, la estructura formada en años anteriores evoluciona gradualmente para convertirse en parte integrante de la del estadio siguiente.

Esto significa que el orden de los períodos de desarrollo es constante; una estructura no puede aparecer antes que otra.

Las características fundamentales en el educando de sexto grado en el desarrollo cognoscitivo son: su capacidad para anticipar resultados y consecuencias, su sistematización y organización del pensamiento.

Tiene gran habilidad para cuantificar los objetos, lo que permite realizar una estimación del tiempo y el espacio; puede utilizar patrones de medida y aplicar diversas operaciones matemáticas. Es sensible a las contradicciones, y busca una explicación lógica y fisicomecánica de los fenómenos; comprende criterios que determinan la vida, volviendo su pensamiento más objetivo y preciso.

Las características fundamentales del alumno de sexto grado en el desarrollo socio-afectivo: comienza a desarrollar mayor conciencia y sensibilidad hacia su ambiente. Suele manifestar un fuerte sentido de justicia y rechaza las acciones que considera que no están bien.

Muestra una creciente preocupación por las diferencias del sexo; se aísla del adulto al darse cuenta que puede pensar y actuar independientemente de él.

Discrimina las contradicciones entre la teoría y la práctica del mundo que lo rodea. La vida social se hace más intensa ya que se encuentra perfectamente integrado a un grupo social y espera de él la solución de sus problemas, formándose en él, el concepto de sí mismo.

Características fundamentales en el desarrollo psicomotor: presenta una mayor organización y control en las relaciones espacio-temporales. Reafirma el concepto de lateralidad que le ayuda a interpretar planos gráficos. Adquiere conciencia de sus posibilidades motrices.

C. ¿Qué son las Ciencias Naturales?

Ciencia es el conocimiento cierto de las cosas, por sus principios o causas. Cuerpo de doctrina metódicamente formado que constituye una rama del humano saber. Saber o erudición. Habilidad y maestría''. (1).

Se denomina Ciencias Naturales a aquellas que se refieren al conocimiento de los fenómenos que acontecen en la naturaleza, explicándolos y estudiándolos a través de una serie de pasos organizados sucesivamente de acuerdo con un orden lógico, proceso que reciben el nombre de Método

(1) Antonio Raluy Provida. *Diccionario Porrúa de la Lengua Española*. 8^a. ed. México, 1975. P. 161.

Científico.

Las Ciencias Naturales se conocen también con el nombre de Experimentales, porque la relación causa-efecto siempre pueden demostrarse por medio de la experimentación y una vez comprobada se establece una teoría que explica el suceso.

Las Ciencias Naturales guardan una estrecha relación entre sí, por referirse al estudio de la naturaleza viva, la materia y la energía que la forman, y por su carácter experimental se reparten la totalidad de los objetivos en materia biológica, química y física, constituyendo sistemas parciales. Estas se caracterizan por su objetividad, entendida ésta como eliminación de todo elemento que no sea de orden experimental.

En los últimos tiempos, y especialmente a partir del pragmatismo, según la Enciclopedia Quillet, se ha venido discutiendo si las Ciencias tienen por función suministrar una explicación de los objetivos o hechos a que se refieren, o si cumplen simplemente una función práctica y social.

Hasta el siglo XIX se contempló que las Ciencias sólo tenían un valor cognoscitivo. Pero a fines del siglo pasado, contra esa función de decirnos en qué consiste la realidad, se sostuvo que el conocimiento científico era meramente descriptivo.

En las concepciones pragmatistas, según las cuales la verdad no es una correspondencia entre el pensamiento y un objetivo exterior a él, sino una construcción del espíritu humano, de modo que la verdad sólo se mide por su eficacia, se niega que las Ciencias sean un sistema explicativo de la realidad.

De acuerdo a la Historia de las Ciencias, de Horge Sarton, parece claro que ésta ha sido el fruto de un largo esfuerzo realizado en períodos que en sus comienzos el hallazgo y la búsqueda de conocimientos obedeció a exigencias vitales prácticas quizás instintivas.

Actualmente la humanidad ve a la Ciencia y a la Tecnología como algo ajeno, fuera de su alcance. La sociedad está altamente tecnificada pues en la vida cotidiana se utiliza un sin fin de aparatos, sin importar el misterio de su funcionamiento; se maravilla ante los descubrimientos científicos como: viajes espaciales, niños de probeta, trasplantes de órganos, pero no se plantea la posibilidad de comprender éstos fenómenos.

La actitud que se asume es de pasividad e impotencia, se deja a los científicos que sean los dueños de todo este saber. Posiblemente esto es consecuencia de cómo se enseñan las Ciencias Naturales y se propicia que disminuya el interés de los niños por descubrir el mundo natural técnico y social en el que viven.

Es importante que los maestros, durante el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, reflexionen al respecto y utilicen elementos que realmente transformen este proceso desde el inicio de la instrucción primaria.

Si se toma el caso de los libros y programas de México, vemos que uno de los puntos básicos es transmitir algunos conceptos fundamentales de las diferentes Ciencias experimentales, así como el conocimiento de ciertos criterios

basados en la importancia de contenidos para la Ciencia, por ejemplo: la energía, el átomo, relaciones entre seres vivos, medio ambiente y contenidos desde el punto de vista social; la contaminación, el SIDA entre otros.

Todos estos contenidos deben estructurarse progresivamente partiendo de lo más cerca y simple a lo más complejo y lejano. Es decir, se fraccionan diferentes contenidos y luego se gradúan según su dificultad para decidir en qué momento deberán ser enseñados. Un mismo contenido será transmitido en los diferentes grados escolares, pero cada vez con mayor profundidad y extensión.

Los libros y programas destinados para la enseñanza de las Ciencias Naturales proponen en todos los niveles que los alumnos realicen una serie de investigaciones o prácticas de laboratorio, aspectos que los docentes dejamos pasar de largo, y aún cuando se consideran, vemos que los resultados obtenidos no son los que se esperaban; los alumnos no demuestran interés por la materia enseñada, no tienen una actitud científica de cuestionamiento e investigación de la realidad; los avances en la comprensión de los contenidos tratados son muy escasos, los alumnos en ocasiones son capaces de repetir los conceptos y utilizarlos para pasar un examen, pero no para resolver cualquier problema de la vida extraescolar en el que estos conceptos estén involucrados.

Es importante que el maestro analice críticamente la forma de hacer que los alumnos experimenten las Ciencias Naturales y encuentren razones que expliquen los resultados ya obtenidos.

Para el inicio de una clase de Ciencias Naturales, el maestro centra a los alumnos en un problema dado, por lo general utiliza un cuestionamiento y da la pregunta clave, la cual deberá ser resuelta ya sea mediante la observación, la experimentación, la reflexión o la información bibliográfica.

Por lo anterior vemos que nunca son los alumnos los que postulan las preguntas, no se les da la oportunidad para que formulen los problemas que les preocupan y que tendrían interés en resolver. De esta manera el docente nunca sabe cuál es la problemática que se están planteando los alumnos, a qué nivel y cómo se la plantean, y por lo tanto los obstáculos que los alumnos tienen que salvar para poder avanzar en el conocimiento de los fenómenos tratados.

Todo lo anterior provoca que los alumnos piensen que lo que ellos creen sobre determinado fenómeno está equivocado, que sus preguntas son inadecuadas o poco importantes. Por todo ello nos damos cuenta que los alumnos solamente se preocupan por contestar correctamente, aún sin comprender ni resolver sus propias dudas.

A nivel de primaria los niños se hacen cuestionamientos sobre la naturaleza, pero vemos que su curiosidad en vez de acrecentarse desaparece casi en su totalidad. Esto estriba en la actitud del maestro, pues es quien dice lo que se va a hacer y cómo se hará y los alumnos se concretan exclusivamente a participar en una práctica de laboratorio.

En la actualidad contamos con conocimientos que nos permiten empezar a modificar la enseñanza de las ciencias sobre

bases sólidas, a partir de los estudios de Jean Piaget sobre los mecanismos de adquisición de los conocimientos o sobre las explicaciones causales en los niños.

A continuación se exponen puntos importantes que Piaget y un grupo de colaboradores aportan sobre investigaciones pedagógicas.

- Tomar en cuenta los niveles de representación inicial de los alumnos y las interconexiones nacionales implicadas.
- Que sean los propios alumnos quienes formulen los problemas y busquen las maneras y los medios de resolverlos.
- Promover el trabajo en equipo y las discusiones entre los niños.
- Elaborar programas flexibles que tracen únicamente líneas generales sobre la temática apropiada para trabajar en los diferentes grados escolares.
- Modificar el papel del maestro: de transmisor de conocimientos a guía y apoyo en las investigaciones y actividades de los alumnos.
- Modificar la concepción disciplinaria del salón de clase: de alumnos sentados, en orden y silencio, a alumnos activos, discutiendo y trabajando libremente por equipos.

D. Reflexión sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

En el proceso educativo se palpa plenamente una asimetría que divide a educadores y educandos; quienes enseñan y quienes

aprenden; entre quienes hablan y quienes callan; entre quienes toman decisiones y quienes las acatan.

Es a través de esa asimetría que se intenta legitimar la justicia y las carencias sociales y se educa a los alumnos y a los hijos para que las acepten; es también esa asimetría la que impide a los educadores educarse a través del diario quehacer; la que impide aprender a los estudiantes.

Hay que entender que los maestros no son simples acatadores de instrucciones, que no se concretan en hacer lo que otros dicen; los maestros son profesionales que pugnan por jugar un papel activo en el diseño de las metas que se persiguen con el trabajo y en el planteamiento del mismo.

Desde 1971 y por convenio con la Secretaría de Educación Pública, se elaboró el diseño de un nuevo currículum para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, así como la elaboración de nuevos libros de texto, se impartieron desde entonces talleres de desarrollo profesional a miles de maestros y se discutieron problemas con directores e inspectores y se hicieron las siguientes reflexiones:

1. ¿Por qué Ciencias Naturales en la escuela primaria?

Se ha seguido con la idea errónea en ciertos círculos, que la escuela primaria debe abocarse exclusivamente a enseñar a leer, escribir y hacer algunas cuentas. Sin embargo las vivencias empíricas de los maestros, como aquellas que han sido sistematizadas y validadas por los investigadores, nos muestran el papel irremplazable que juegan la observación, la manipulación y la experimentación con objetos concretos en el

desarrollo cognitivo del niño.

Por otro lado hay quienes piensan que se debe enseñar las Ciencias Naturales en los niños para que éstos se vayan comportando como pequeños científicos.

Los niños demandan el conocimiento de las ciencias porque viven en un mundo en el que ocurre una serie de fenómenos naturales para los que el niño mismo está deseoso de encontrar una explicación; así como las respuestas a los cuestionamientos que se han elaborado por verse rodeado de aparatos electrónicos que diariamente usa.

El niño vive en un mundo en el que los medios de información social le dan a conocer noticias y conocimientos, algunos de carácter científico y otros no; pero él quiere encontrar la respuesta a cada duda.

Al trabajar las Ciencias Naturales en el nivel primario, se van desarrollando en los alumnos destrezas y habilidades que son importantes en el desarrollo integral del mismo para que diariamente viva saludable y conocedor de la realidad, y esto no se logra a través de lecturas sino de experimentaciones, esto es, trabajando con las cosas y no con los nombres solamente.

2. Las ciencias ayudan al niño a conocer, comprender y manejar de mejor manera la naturaleza.

En Ciencias Naturales es indispensable realizar un trabajo sistemático para ayudar al niño adentrarse en el conocimiento de fenómenos naturales y se vaya forjando un esquema natural, reflejo de la estructura y de las funciones que se dan en la

naturaleza. Para este logro no bastan unas cuantas clases escogidas al azar ni experimentos seleccionados arbitrariamente; el conocimiento debe ser constante e hilado, con una continuidad gradual de lo fácil y sencillo a lo difícil y complicado.

Si todo lo anterior se lleva a la práctica, seguramente el niño de ahora, el adulto del mañana podrá manejar a la naturaleza inteligentemente, comportándose como un componente más de ella, usándola con mayor razonamiento.

3. Las ciencias permiten al niño conocerse, comprenderse y manejarse mejor.

Es de vital importancia incluir el estudio del ser humano como ente natural, así, cuando adquiera el conocimiento de la estructura de su cuerpo, sabrá que ésta es parte de la naturaleza, el niño aprenderá hacer un mejor uso de sí mismo, conocerá y manejará sus propias potencialidades, aprenderá a cuidarse.

Cuando el trabajo escolar va logrando en el niño el desarrollo de una actitud científica con una visión lógica y razonable hacia los fenómenos de la naturaleza, se fortalece el sentimiento de que éstos tienen explicaciones naturales y así el niño se ve libre de temores y angustias.

Si permitimos que el niño observe, investigue y experimente, que adquiera la confianza en sí mismo como estudioso de la realidad, adquiriendo conocimientos y desarrollando habilidades por sí mismo, entonces el niño estará ubicado en el camino de un desarrollo físico, intelectual y afectivo más sano.

E. La utilidad del laboratorio.

Para Claude Bernard la experiencia es la única fuente de conocimientos humanos. El espíritu no tiene en sí más que el sentimiento de una relación necesaria en las cosas, pero sólo se puede conocer la forma de esta relación por la práctica en un laboratorio. Propone que en la escuela, el método que se emplee sea basado en la observación y experimentación y lo llama método natural de las ciencias, que sustituirá al verbalismo y lo libresco.

Los trabajos científicos que se logren con la aplicación de este método no tiene solamente como objetivo desarrollar el sentido de observación, sino incrementar las aptitudes de abstracción y expresión en todas sus formas. Partir de lo concreto, de lo real, de la experiencia accesible a los niños y no de una exposición excátedra, libresca o verbal, de manera que haga sentir al alumno la curiosidad de las Ciencias, de su disciplina, de su veracidad o falsedad.

La enseñanza científica con su método natural lucha tenazmente contra los inmovilistas, que en nombre de un pasado caduco nos encadenan a lo teórico y verbal.

Por otra parte, es importante que el maestro considere sus métodos de enseñanza y los conocimientos de la materia que imparte los actualice de tal manera, que su actuación borre la idea de que los alumnos son incapaces de experimentar por sí mismos para avanzar en su conocimiento, así como dejar de imponer el método científico como si fuera una receta a seguir para llegar a una verdad ya definida, porque las consecuencias

de este proceder son graves.

Por una parte se impide la búsqueda activa, espontánea en el niño, de las explicaciones de fenómenos naturales, destruyendo así su interés científico y, por otra parte se transmite una imagen de actividad científica totalmente falsa, negando en cierta forma el proceso histórico de construcción del conocimiento científico.

Esto sucede cuando en una práctica de laboratorio, al encauzar el proceso a realizar se distribuye a los alumnos el material con la advertencia de: no rompan nada, cuidado porque esta sustancia es peligrosa, fíjate porque puede explotar; y en lugar de dar confianza se le fomenta temor evitando una participación activa, convirtiéndolos en observadores pasivos. Además se tiene el error de decirles el resultado de la práctica y el interés mostrado en un principio se ve derrumbado en su totalidad.

Es indudable que el laboratorio es de gran utilidad porque en él, el alumno comprobará lo que teóricamente se le ha enseñado.

La experimentación constituye un importante paso en el desarrollo del Método Científico, y es precisamente en el laboratorio de la escuela, de la industria o de los centros de investigación, el lugar en donde se lleva a cabo, ya que en el trabajo experimental que realizan los alumnos observan, miden, estiman, predicen, comparan, infieren, hacen deducciones, se comunican, escuchan y se hacen escuchar.

La naturaleza de esta participación se manifiesta claramente

porque el alumno adquiere la experiencia viva de la investigación científica. El tipo de aprendizaje que resulta de esta experiencia no sólo permite al alumno adquirir conocimientos de la materia, sino que le favorece para entender los métodos de la Ciencia y adquirir un punto de vista de la gran empresa científica.

1. Tipos de laboratorio

Laboratorio. (De laborar). Oficina en que los químicos hacen sus experimentos y los farmacéuticos las medicinas. Lugar en donde se trabaja en investigación experimental, a fin de resolver los problemas científicos o técnicos con que se enfrenta el progreso humano. Por laboratorio se entiende no sólo el lugar físico, sino también el personal que trabaja en él y el material de que dispone. (2).

Como consecuencia del desarrollo de las ciencias experimentales, el laboratorio, que era originalmente el lugar donde se realizaban experimentos de Física y Química con instrumentación sencilla, se fue especializando cada vez más, enriqueciéndose con aparatos y accesorios diversos y complejos que hicieron necesaria la creación de laboratorios especiales de óptica, electricidad, física atómica o nuclear.

Los procesos de los métodos de análisis químico, de los métodos de medicina y de los métodos físicos para determinar las propiedades de los materiales, han conducido a la formación

(2) *Diccionario Enciclopédico Salvat. Vol. 7. España, 1978. p. 1942.*

de numerosos laboratorios donde se aplica el Método Científico y las técnicas e industrias más diversas.

Hay dos tipos de laboratorio de investigación: los laboratorios científicos de las universidades y de las escuelas especiales de ingeniería y los laboratorios industriales creados por las grandes sociedades industriales para mejorar la calidad de sus productos y crear otros nuevos.

Cada ciencia y cada técnica requieren de laboratorios especializados, además de los mencionados anteriormente existen laboratorios de metalurgia, agrícolas, hidrodinámica, fonética experimental, aerodinámica, textiles entre otros.

Puede decirse que en la actualidad no hay una rama de la industria que no posea su laboratorio de investigaciones. Es importante mencionar la existencia de laboratorios de control de fabricación, los cuales se encargan de verificar la calidad de las fabricaciones; un ejemplo de estos son los municipales, que tienen a su cargo el control de alimentos, agua potable entre otros.

2. Instalaciones e instrumentos de un laboratorio

Para el avance de la investigación son necesarios equipo e instalaciones adecuados en el laboratorio, ya que con ello se alcanza una gran productividad. En cada escuela puede haber un lugar apropiado para la realización de prácticas de laboratorio, sin embargo, si no lo hay, el salón de clases puede ser útil para realizar algunas prácticas.

En ocasiones el profesor o el científico no cuentan con el equipo necesario y se ven obligados a diseñar y construir su

propio material de trabajo; el profesor no está en una posición tan favorable como el investigador en este respecto. Aunque la experimentación en el trabajo escolar no requiera de una extremada exactitud es conveniente contar con lo indispensable.

Entre las instalaciones que un laboratorio escolar debe tener son las siguientes:

- a. Instalaciones de gas, agua, electricidad y drenaje.
- b. Ventanas para una buena ventilación.
- c. Extractores.
- d. Mesas de trabajo.
- e. Gabinetes.
- f. Botiquín de primeros auxilios.

Los instrumentos que debe tener un laboratorio escolar son de diversos materiales (fierro, aluminio, cristal, hule). Se considera de importancia contar con: microscopios, portaobjetos, cubreobjetos, lupas, tubos de ensaye, vidrios de reloj, probetas graduadas, vasos de precipitado, matraces, pipetas, cajas de petricristalizadores, embudos, lámparas de alcohol, frascos goteros, estuche de disección, pinzas, cápsulas de porcelana, tapones de hule, morteros con mano, soporte universal, espátulas, mecheros, etc.

Estos materiales deberán utilizarse cuidadosamente y reponerse cuantas veces sea necesario, para contar siempre con la totalidad de ellos.

3. Normas de un laboratorio.

Ya que el laboratorio escolar resulta importante para la

experimentación y la comprobación, se deben seguir ciertas normas o lineamientos que favorezcan la conservación del mismo, por ello cabe mencionar algunos cuidados que deben tomarse en cuenta:

La instalación de gas y luz sólo se activarán cuando la práctica lo amerite, al usarse los mecheros se hará con cuidado, el material que se utilice deberá estar lavado y en buen estado, al usar el microscopio no dejar la luz encendida después de la observación, hacer uso de las sustancias con toda precaución y no inhalarlas, no colocar el material caliente en cualquier parte, cerrar bien las llaves de agua y gas al terminar de utilizarlos, no introducir alimentos al laboratorio porque se contaminan, al término de cada práctica se deberá entregar el material limpio.

Para que los resultados siempre sean favorables en una práctica de laboratorio escolar, el maestro previamente organizará al grupo y le dará a conocer los reglamentos básicos para un resultado positivo.

Con el conocimiento previo de las normas se evitarán accidentes que perjudiquen la salud de los alumnos.

4. Funcionamiento del laboratorio, y objetivos del programa que se relacionan con éste.

Para llevar a cabo un buen funcionamiento en el laboratorio, es conveniente conocer todos los aspectos que a éste se refieran: utilidad, tipos de laboratorio, instrumentación y normas, así como el uso de técnicas didácticas que conduzcan al alumno a lograr el objetivo que se pretende en cada práctica

de laboratorio.

Las técnicas didácticas de uso cotidiano son: observación, corrillos, panel, demostración, discusión en pequeños grupos, experimentación, interrogatorio, investigación bibliográfica y lectura comentada.

Considerando al laboratorio como una técnica didáctica que combina y organiza de una manera peculiar todos los integrantes de un sistema de aprendizaje, dispone éstos de la siguiente manera:

- a. Tener un propósito (objetivo).
- b. Contar con un número limitado de alumnos.
- c. Tener un conductor.
- d. Planeación didáctica que permita lograr el conocimiento.
- e. Técnicas didácticas que estimulen la participación del alumno.
- f. Proyectos o contenidos de aprendizaje.
- g. Indicadores de evaluación para controlar el avance del aprendizaje.
- h. Un horario continuo.
- i. Un local que facilite la acción, construcción, elaboración e investigación de los alumnos.

Es indudable que, para el buen funcionamiento del laboratorio y la aplicación de técnicas didácticas, el docente esté plenamente identificado con los objetivos del programa de Ciencias Naturales, ya que con ellos llevará a cabo la planeación de las prácticas de laboratorio que permitan alcanzar dichos objetivos.

Los objetivos del programa de Ciencias Naturales están implícitos en temas básicos que se pueden considerar para la realización de prácticas de laboratorio.

Entre los temas a considerar están: Contaminación, movimiento, la célula, nutrición, máquinas, trabajo y el agua entre otros. Con ellos se llevarían a cabo prácticas de física, química y biología.

5. Laboratorios y talleres didácticos.

Se consideran los talleres y laboratorios como una tecnología didáctica especial, una metodología de acción que recurre a técnicas dinámicas activas, a las investigaciones bibliográficas y de campo, a la realización de proyectos que subrayan el trabajo independiente, a la interacción y a la presencia de un producto final que representa el logro de objetivos.

Su propósito fundamental es reforzar y actualizar en el profesor de educación preescolar o primaria las habilidades para investigar, analizar, observar, comprobar, crear, elaborar, construir, indagar, experimentar a través del método científico en el descubrimiento de la verdad.

En un taller un grupo de alumnos aprende a través de experiencias específicas: Crean, construyen, elaboran, diseñan, discuten, enjuician, redactan, concluyen, con base a un objetivo concreto.

Los talleres y laboratorios didácticos son una modalidad para conducir el proceso enseñanza-aprendizaje. Una oportunidad para que el alumno utilice su imaginación, inteligencia y

talento. Para encontrar una serie de alternativas o tratamientos ante un hecho, un problema, un proyecto, una necesidad de lograr los objetivos propuestos.

Dentro de un laboratorio el alumno para aprender debe: Manejar técnicas de investigación, compilar información e inferir conclusiones, probar hipótesis, manejar aparatos, diseñar experimentos, enjuiciar tesis.

Las características básicas que diferencian a los talleres y laboratorios de las formas tradicionales para conducir el aprendizaje son:

TALLER O LABORATORIO	ESCUELA TRADICIONAL
● La actividad del alumno es la tónica del trabajo.	● El profesor despliega directamente las cargas más grandes de trabajo.
● El énfasis práctico de sus contenidos.	● El énfasis teórico y libresco.
● Un producto visible como resultado de haber realizado el taller.	● Aprendizajes oscuros, muchas de las veces no perceptibles por el que aprende.
● La presencia de un conductor, asesor, consultor, que sugiere y orienta.	● Un profesor que dispone, ordena, señala cuándo, cómo, dónde y qué habrá de aprenderse.
● El aprendizaje se lleva a cabo durante un periodo continuo de trabajo intenso.	● Manejo de tiempos desarticulados, fraccionados donde se tratan diferentes contenidos.

- El alumno aprende haciendo, construyendo, investigando observando, diseñando experimentos, elaborando hipótesis, infiriendo, deduciendo, etc.
- El alumno controla su aprendizaje a través de una revisión y autoevaluación continuas.
- El alumno aprende escuchando pasivamente lo que el profesor dice.
- El alumno sólo es informado de un producto cuya razón a veces ignora.

F. Pasos del Método Científico.

El Método son: Reglas ciertas y fáciles, gracias a las cuales quien las observe exactamente no tomará lo falso por verdadero, y llegará, sin gasto inútil del esfuerzo de su espíritu, al verdadero conocimiento de todo aquello que sea capaz mediante un esfuerzo gradual de su ciencia''. (3).

Las investigaciones realizadas por las Ciencias Naturales tienen como herramienta el Método Científico, cuyos pasos presentan un orden lógico que conlleva al éxito de la investigación.

Los pasos del Método Científico son:

1. La observación

(3) *Diccionario Enciclopédico Quillet. Tomo 6. Ed. Argentina. Buenos Aires, 1968. p. 151.*

2. El problema
3. La hipótesis
4. La experimentación
5. La teoría, principio o ley

El Método Científico ha sido descrito muchas veces, sin embargo, se pretende describirlo una vez más para considerar si existe algún otro método de adquirir un conocimiento, sobre todo en lo concerniente a las Ciencias Naturales.

Para llegar a establecer una ley científica existen tres pasos principales: el primero consiste en observar los hechos significativos; el segundo en establecer hipótesis que, si no son verdaderas, expliquen aquellos hechos; el tercero en deducir de las hipótesis consecuencias que puedan ser puestas a prueba por la observación; si éstas son verificadas se acepta la hipótesis.

Para comprobar lo anterior tendrá que llevarse a cabo la experimentación, la cual se practicará tantas veces sea necesario hasta lograr como un hecho verídico su teoría.

Observar y experimentar, a partir de fenómenos familiares, de productos materiales, de operaciones corrientes, para llegar a los conocimientos elementales indispensables, éste es el método, a veces perdido de vista por algunos maestros, del que no hay que separarse. Ahora bien, los nuevos programas recuerdan a cada línea este método. Insistiendo en el hecho de que los conocimientos que deban adquirirse siempre se obtendrán por medio de observaciones y experiencias simples. (4).

(4) U.P.N. Una Propuesta Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Antología. México, 1988. p. 53

La observación es la percepción clara y exacta del fenómeno, requiere de un adiestramiento previo unido a una aptitud inquisitiva natural. Es importante la ejercitación de la observación porque aumenta la capacidad retentiva del conocimiento.

La observación requiere el empleo de aparatos especiales en la ciencia y de conocimientos profundos de la rama que se pretende conocer. No basta ver, sino analizar con conocimiento. La observación científica exige un orden o método, una exactitud y, además precisión. Luego deberán escribirse, cotejarse, revisarse las observaciones una y otra vez.

Los trabajos científicos experimentales no tienen solamente como objeto el de despertar y desarrollar el sentido de la observación, la agudización de los sentidos o la reflexión concreta, sino también las aptitudes para la abstracción y la expresión en todas sus formas.
(5).

La hipótesis es una suposición que se proyecta en el campo de las posibilidades; ésta puede ser probable aunque no basta exclamar yo creo que, o a mí me parece que..., sino que la hipótesis es un razonamiento que, aunque todavía no sea una prueba, no es rechazado por la lógica ni por las observaciones previas, y puede ser viable por algunas circunstancias que se han obtenido en la observación.

(5) *Ibidem* p. 53

La experimentación es la provocación del fenómeno, hecha a voluntad del investigador. Los tratados de metodología científica comentan las condiciones constantes y la coincidencia única. La experimentación es un método de investigación que modifica los hechos para estudiarlos en condiciones que favorezcan su observación. El experimentador procura la producción de un fenómeno en condiciones iguales. Según Claudio Bernard, la experimentación es una observación provocada.

Por medio del Método Científico se explican los hechos y acciones que tienen lugar en el mundo de la materia. Estos hechos o fenómenos pueden ser físicos, químicos o biológicos, siendo estos últimos por lo general físico-químicos.

Se denominan físicos cuando no cambian la constitución de la materia y químicos si se transforma la naturaleza de ésta. Ejemplo de un fenómeno físico sería el movimiento de los cuerpos; y de un químico el quemar un trozo de madera y obtenerse un residuo de carbón.

Si la enseñanza científica quiere conseguir una verdadera cultura, no debe limitarse a informar ni a una adquisición puramente utilitaria de conocimientos... En primer lugar hay que empezar mucho más pronto la enseñanza físico-química con trabajos prácticos que prolonguen las lecciones de cosas de la escuela primaria. La interrupción actual de la enseñanza experimental entre los doce y los quince años es absurda. Es precisamente en este momento, cuando, extendiendo sus adquisiciones en un período de muchos años, se puede hacer penetrar y organizar en el espíritu de los jóvenes el

conjunto de las nociones salidas de la experiencia, del contacto de las cosas, preparando así las nociones abstractas que conducen a la noción de la ley. (6).

(6) *Ibidem.* p. 53

III. METODOLOGIA

Desde épocas muy remotas, el hombre ha procurado satisfacer sus necesidades, en forma eficaz, con un mínimo de tiempo y esfuerzo. Debido a su forma de ser, ha buscado siempre en todas sus acciones que con un mínimo de energía, obtenga como resultado el máximo rendimiento. Así surgió lo que conocemos como método, factor indispensable en todas las disciplinas científicas y en innumerables actividades del ser humano.

La palabra método se origina del griego *methodos* que significa meta, fin y *hodos*, camino (camino para llegar a un fin).

En el campo de la educación existen métodos específicos de estudio, de los cuales únicamente mencionaremos el que consideramos de importancia para los objetivos de este trabajo.

Con base en Angeles Mendieta Alatorre, en *Métodos de Investigación y Manual Académico*, dice que la investigación documental se propone conocer lo que otros han hecho y propone nuevas tareas; apuntalar con las opiniones de especialistas en la materia, modestas proposiciones; ofrecer un estudio completo de una situación, un hecho o un fenómeno; crear previamente lo que ha sido creado; descubrir áreas inexploradas, situaciones desconocidas, hechos y materias poco estudiadas; contribuir con un trabajo personal en el tema elegido y demostrar capacidad intelectual en la técnica de la investigación o en el dominio de un tema para obtener un título y el derecho a ejercer una profesión.

Expresa también que la investigación documental no es copiar notas de cuanto libro se tenga al alcance; de realizar un trabajo mínimo de observación, el cual se pretende extender con fotografías, diagramas y más; no se pretende plagiar las ideas de autores poco conocidos y presentarlas como propias; no se trata de aportar datos que no lleven alguna aportación personal.

La investigación no es, según P. A. Sorokin, la rabiosa epidemia de cuantofemia, donde todo mundo puede ser un investigador e indagador científico, a causa de que todo mundo puede lograr unas cuartillas, llenarlas con toda clase de preguntas, enviar los cuestionarios a todos los sujetos posibles, recibir las respuestas, clasificarlas de éste o de aquél modo, someterlas a una máquina de tabular, colocar los resultados en varias tablas (con coeficientes de correlación, los índices y las desviaciones tipo X y los errores probables) y luego escribir un ensayo.

1. Método.

Toda investigación requiere de un camino a seguir, entonces se recurre a la metodología y técnicas de investigación social para tomar un método que apoye a la investigación documental y en este caso se hizo uso del método analítico sintético; método que permite analizar, sintetizar y comparar las variables o conocimientos que se interrelacionan con una problemática.

Este método permite al sustentante analizar interrogantes y concluir cuáles factores intervienen en el proceso enseñanza-

aprendizaje. Por medio de éste se hizo el desglose de la estructura de la investigación a partir del problema.

Se puede decir que con el método todo es posible, no sólo para el proceso científico, sino la perfección misma del espíritu humano.

El método analítico sintético se consideró el más propio para este trabajo, ya que se tuvo la oportunidad de investigar a fondo sobre la problemática que motivó esta investigación. Se analizaron las opiniones de diversos eruditos en la materia; los textos de varios libros, enciclopedias y diccionarios. Se dio la oportunidad de sintetizar cuestionamientos que fortalecieron el enriquecimiento de los diferentes aspectos que conforman esta investigación documental. Se analizó desde una óptica ideológica los elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje en la interacción maestro-alumno; así como las características psicopedagógicas del alumno de sexto grado desde la teoría piagetana; la importancia del conocimiento de las Ciencias Naturales; la utilidad del laboratorio incluyendo tipos, instalaciones, instrumentos, normas, funcionamiento y los objetivos del programa en los cuales se pueden efectuar prácticas de laboratorio. Se llevó a cabo el análisis de los pasos del Método Científico, especificando cada uno de ellos como lo son: la observación, hipótesis y la experimentación. Se hizo una síntesis del Método Científico, ya que en él se fundamentan los pasos ya mencionados.

2. Técnicas

Si el camino a seguir en la planeación, organización y terminación de la investigación documental titulada La importancia del laboratorio escolar fue con la filosofía del método analítico sintético, entonces las técnicas que sirvieron a tal fin son: el análisis, la síntesis y la comparación.

Se entiende por técnica la pericia o habilidad para usar un conjunto de procedimientos y recursos de que sirve una ciencia.

La técnica es recomendada para hacer más efectivo y con ahorro de tiempo y energía todo el desarrollo, el proceso para lograr, conocer, explicar, desarrollar o concluir una variante.

a. El análisis

Es el proceso mediante el cual se lleva a cabo la distinción y separación de las partes de un todo para llegar a conocer sus elementos. El término tiene muchas acepciones, algunas de ellas hasta contradictorias. Como descomposición de un todo partiendo de esos elementos, los cuales pueden entenderse en el sentido de principios de lo que algo deriva, y entonces el análisis consiste en ir de los hechos a la ley que los rige, o de los efectos a las causas, o de las tesis a la hipótesis.

En el trabajo de esta investigación se hizo uso de esta técnica, ya que fue preciso distinguir separadamente los elementos que conjuntarían el resultado final. Mediante esta técnica de análisis se efectuó la apreciación de los diversos contenidos inmersos en esta investigación documental y fue determinante para explicar ciertos conceptos.

b. La síntesis

Es la composición de un todo por la reunión de sus partes. Suma o compendio de una materia o cosa. Reunión de un todo, elementos que se dan aislados. En la filosofía de Hegel, la síntesis es la tercera faz del proceso dialéctico y se llama también negación de la negación. Las dos fases son: la tésis (afirmación) y la antitésis (negación).

La aplicación de esta técnica determinó cada uno de los capítulos que conforman este trabajo; conjuntando en ellos el desglosamiento de sus partes reuniendo de cada uno lo esencial que fundamentará sólidamente lo presentado sobre las Ciencias Naturales, el laboratorio, la metodología y las conclusiones.

c. La comparación

Consiste en apreciar la igualdad y proporción correspondiente entre las cosas que se comparan. Su función es expresamente marcar las igualdades o diferencias existentes entre lo comparable.

Al realizar esta técnica en el presente trabajo se dio la oportunidad de hacer distinciones comparativas. Su uso se enfatizó plenamente al hacerse la investigación sobre los tipos de laboratorios y normas que lo rige. Encontrándose que cada tipo de laboratorio varía en funcionamiento y normas de acuerdo a su especialidad.

3. Instrumentos

El instrumento es el material de apoyo didáctico que sirve para registrar datos de fuentes de autores, de conocimientos o de resumen sobre una obra investigada. El cual permite al

investigador ordenar las citas, bibliografía y los resúmenes que se correlacionan con una problemática.

En la investigación documental se requiere de diversos instrumentos de trabajo para la recopilación de contenidos implícitos en las diferentes fuentes de información.

Las fichas permiten el registro sistemático de la bibliografía consultada en el desarrollo del trabajo, de las ideas centrales de un autor o de su interpretación personal.

Las fichas textuales, las fichas de paráfrasis y las fichas de síntesis fueron utilizadas en la elaboración de esta investigación.

CONCLUSIONES

- El estudio de las Ciencias Naturales, mediante el descubrimiento de conocimientos por medio de prácticas, logra formar en el alumno una actitud científica que fortalece su formación integral.
- La educación apoya las transformaciones científicas y tecnológicas necesarias para el avance social.
- Las teorías científicas están basadas en la experimentación mediante prácticas que no requieren de un laboratorio formal.
- El laboratorio es de importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Lo medular del proceso educativo se efectúa en un contexto de interacciones del rol enseñanza-aprendizaje.
- Las características fundamentales en el educando de sexto grado en el desarrollo cognoscitivo le permiten sintetizar, organizar y comprender criterios, logrando adquirir un pensamiento más objetivo.
- El conocimiento de los fenómenos naturales son explicados por una serie de pasos organizados en un orden lógico inmerso en el Método Científico.
- Los estudios de las Ciencias Naturales se concretan en la materia viva y la energía que la forma: biológica, química y física.
- Es importante se considere en la práctica docente las investigaciones y prácticas del laboratorio, que están implícitas en los libros y programas destinados a las

Ciencias Naturales.

- El docente deberá conocer los estudios que Jean Piaget nos proporciona sobre mecanismos de adquisición de los conocimientos de los niños.
- El Método Científico favorece el desarrollo del alumno en el sentido de la observación e incrementa las aptitudes de abstracción y expresión.
- La experimentación es fundamental en los pasos del Método Científico.
- En un laboratorio se comprueba lo que teóricamente se enseña.
- El docente y el educando deberán conocer las normas y reglamentos del laboratorio escolar, así como las técnicas didácticas de uso cotidiano.
- La investigación documental tiene como propósito conocer hechos y opiniones de especialistas en la materia investigada, para que sean conocidas por otras personas.
- La investigación documental es apoyada por el método analítico-sintético, y por instrumentos como: bibliografías, fichas textuales, de paráfrasis y de síntesis.

SUGERENCIAS

Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación es de importancia considerar que el docente.

- Conozca ampliamente la Ley General de Educación y los artículos de la Constitución Mexicana que con ella tenga relación.
- Conozca el desarrollo cognoscitivo y socioeconómico de sus alumnos para obtener un mejor resultado en el proceso educativo.
- Analice los objetivos del Programa con relación a las Ciencias Naturales y programe prácticas de laboratorio que favorezcan el logro de los mismos.
- Utilice durante el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales elementos que transformen este proceso desde el inicio de la instrucción primaria.
- Jerarquice los conocimientos del programa de las Ciencias Naturales estructurándolos a partir de lo fácil a lo complicado.
- Realice críticamente la forma de hacer que los alumnos experimenten las Ciencias Naturales y encuentren razones que expliquen sus resultados.
- Se concrete a ser conductor de las prácticas de laboratorio, dejando a los alumnos que descubran el resultado por sí mismos, logrando con ello acrecentar su espíritu experimental y de investigador.
- Haga uso de los pasos del Método Científico para la enseñanza de las Ciencias Naturales reduciendo el uso

verbalista y libresco.

- Se proponga a formar un laboratorio en su escuela e instrumentarlo para lograr con eficacia los conocimientos de las ciencias experimentales.

GLOSARIO

Desfasamiento. Fuera de fase. Descentrado que no se halla en su centro.

Libresco. Perteneiente al libro. Dícese especialmente del escritor que se inspira en la lectura de los libros y no en la realidad de la vida ni en la naturaleza.

Optica ideológica. Se refiere a la visión del conjunto de ideas que caracterizan a una escuela o a un autor.

Pragmatismo. Doctrina filosófica según la cual nuestro conocimiento de las cosas sólo consiste en sus efectos o en el uso que de ellos podemos hacer.

Verbalismo. Proposición a fundar el razonamiento más en las palabras que en los conceptos. Procedimiento de enseñanza en que se cultiva con preferencia la memoria verbal.

BIBLIOGRAFIA

- BARTHELEMY, Richard E. Técnicas para el Laboratorio de Biología. Ed. Continental. México, 1977. 148 pp.
- DICCIONARIO Enciclopédico Quillet. Tomo 5. Ed. Argentina Arístides Quillet. Argentina, 1968. 600 pp.
- DICCIONARIO Enciclopédico Quillet. Tomo 6. Ed. Argentina Arístides Quillet. Argentina, 1968. 638 pp.
- DICCIONARIO Enciclopédico Quillet. Tomo 7. Ed. Argentina Arístides Quillet. Argentina, 1968. 671 pp.
- DICCIONARIO Enciclopédico Quillet. Tomo 8. Ed. Argentina Arístides Quillet. Argentina, 1968. 639 pp.
- DICCIONARIO Enciclopédico Salvat. Tomo 7. Ed. Salvat Editores. España, 1978. 2024 pp.
- ENCICLOPEDIA Técnica de la Educación. Las Ciencias Naturales en la Educación General Básica. Ed. Santillana. España, 1975. 352 pp.
- K.D., George, M. A. dietz y E. C. Abraham. La Enseñanza de las Ciencias Naturales. Un Enfoque Experimental para la Educación Básica. 1ª ed. Santillana. España, 1977. 220 pp.
- K.D., George, M. A. dietz y E. C. Abraham. Las Ciencias Naturales en la Educación Básica 2. Santillana. España, 1977.
- LIMON, Orozco Saúl, Mejía Núñez Jesús y Terrazas Vargas J. Biología I. Ed. Castillo. México, 1993. 261 pp.
- M. BEARD, Ruth. Psicología Evolutiva de Piaget. Ed. Kapelusz. Argentina, 1988. 127 pp.
- MENDIETA, Alatorre Angeles. Métodos de Investigación y Manual Académico. 20ª ed. Ed. Porrúa. México, 1992. 209 pp.
- RALUY Poudevida, Antonio. Diccionario Porrúa de la Lengua Española. 8º ed. Ed. Porrúa. México, 1975. 849 pp.

SANCHEZ S., Oscar. Naturaleza. 4^a. ed. Ed. Editora de Periódicos. México, 1983. 305 pp.

SARTON, George. Ensayos de la Historia de la Ciencia. Ed. Hispanoamericana. México, 1968. 384 pp.

UPN. Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Antología. México, 1987. 248 pp.

---- El Método Experimental en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Antología. México, 1988. 242 pp.

---- La Tecnología del Siglo XX y la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Antología. México, 1988. 265 pp.

---- Metodología de la Investigación II. Ed. Talleres de Procesamiento Gráfico Electrónico. México, 1985. 371 pp.

---- Tecnología Educativa. México, 1976. 478 pp.

---- Teorías de Aprendizaje. Antología. México, 1986. 450 pp.

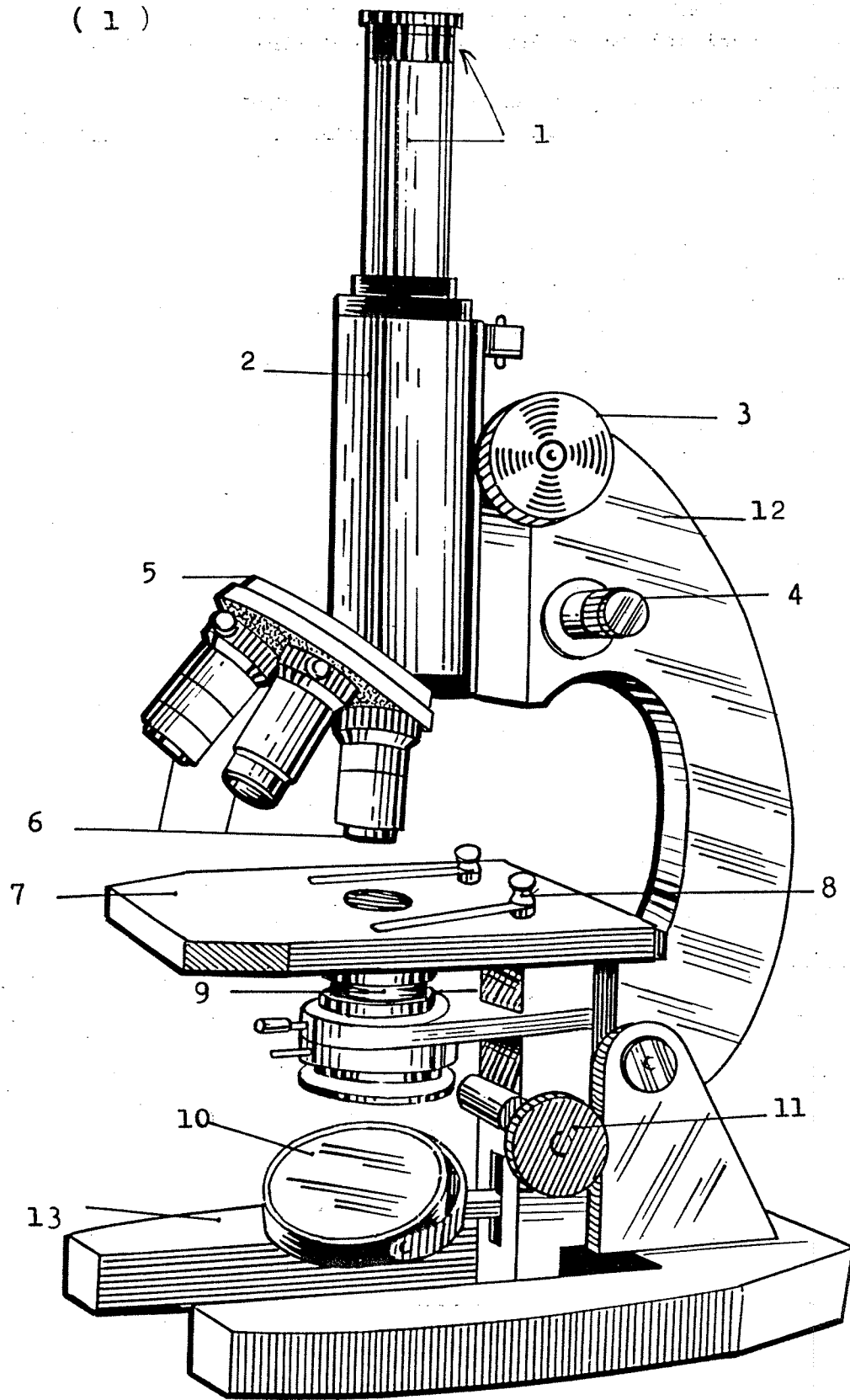
---- Una Propuesta Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Antología. México, 1988. 400 pp.

ANEXOS

PARTES DEL MICROSCOPIO

1. Ocular.
2. Tubo del ocular.
3. Tornillo macrométrico.
4. Tornillo micrométrico.
5. Revólver
6. Objetivos.
7. Platina.
8. Pinzas.
9. Diafragma.
10. Espejo.
11. Charnella.
12. Brazo.
13. Pie.

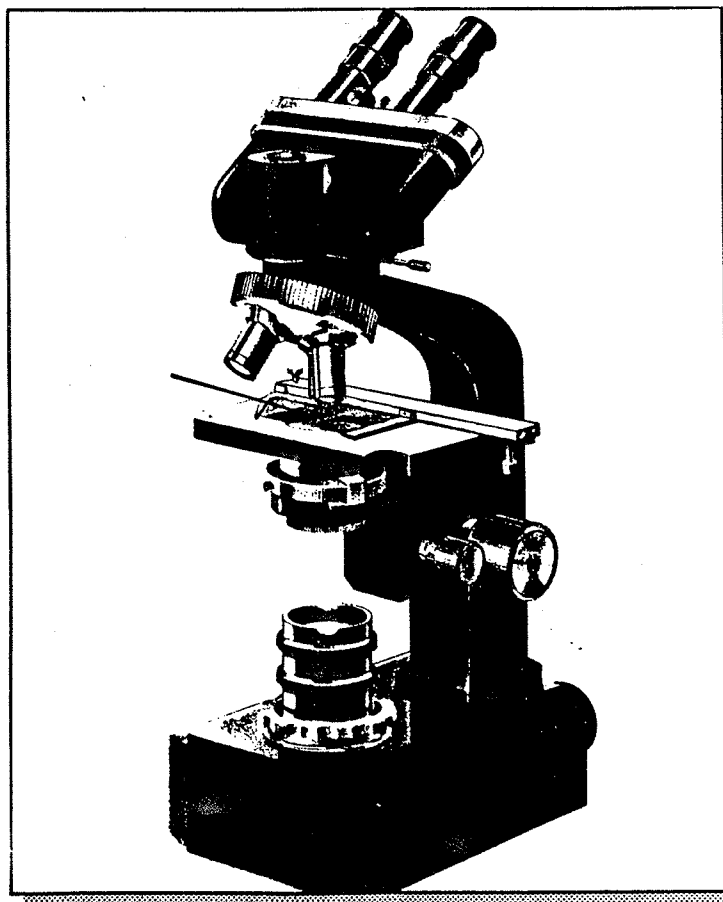
(1)



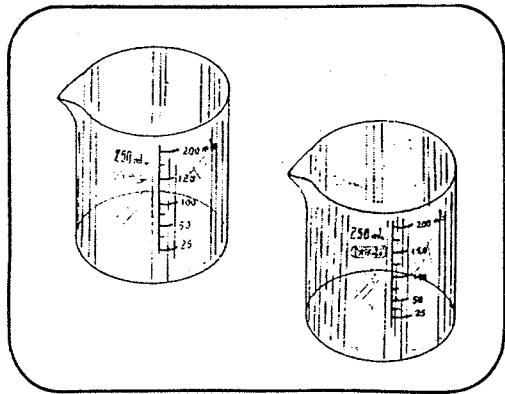
26. Papel filtro.
27. Pipeta graduada.
28. Papel tornasol.
29. Mechero de Bunsen.
30. Pipeta volumétrica.
31. Pinzas aseguradoras.
32. Pinzas para tubo de ensayo.
33. Pinzas para disección.
34. Tapones de corcho y de hule.
35. Tela de alambre.
36. Tijeras.
37. Tubo conector.
38. Termómetros.
39. Vidrio de reloj.
40. Varillas de vidrio.
41. Balanzas.
42. Dinamómetro.
43. Microtomo.
44. Soporte universal.
45. Tubos de ensayo.
46. Lámpara de alcohol.
47. Probeta graduada.

MATERIAL PARA LOS LABORATORIOS
(RELACION DE ANEXOS)

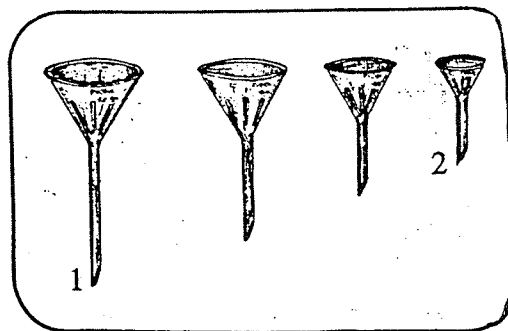
1. Microscopio.
2. Vasos de precipitado.
3. Embudos.
4. Cápsula de porcelana.
5. Lupa.
6. Cubre objetos.
7. Porta objetos.
8. Cristalizadores.
9. Cajas de petri.
10. Buretas.
11. Agujas para disección.
12. Charola de peltre.
13. Embudos de separación.
14. Escobillones.
15. Espátula.
16. Estuche de disección.
17. Frascos goteros.
18. Gradilla de madera.
19. Lápiz diamante.
20. Matraz kitasato.
21. Matraz fondo plano.
22. Matraz Erlenmeyer.
23. Matraz Florencia.
24. Mechero de alcohol.
25. Morteros de porcelana.



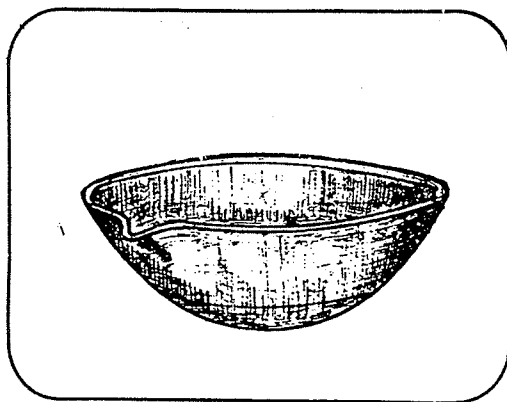
(1)



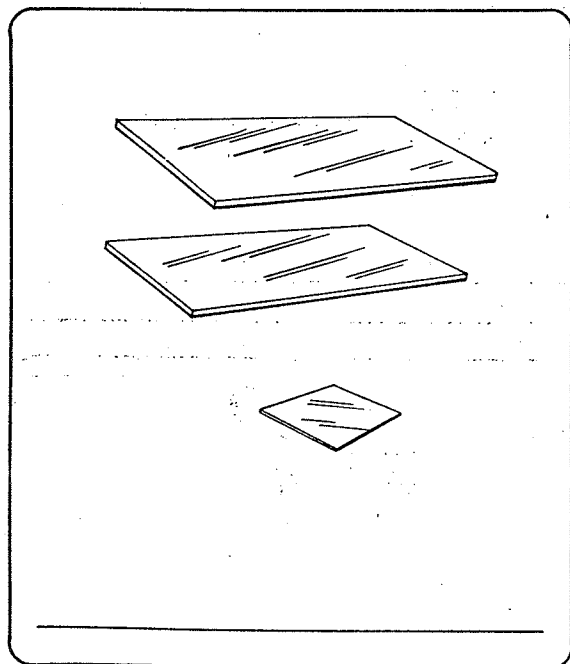
(2)



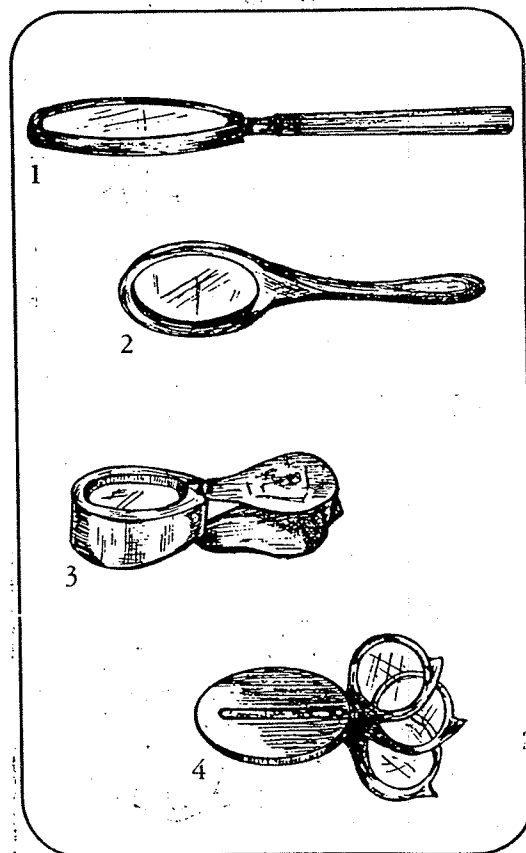
(3)



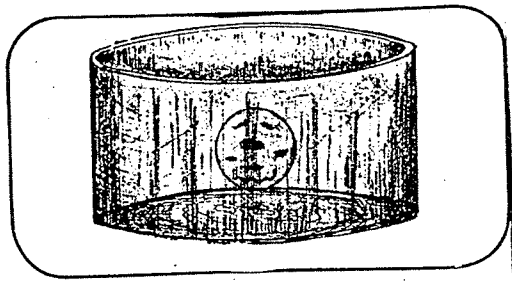
(4)



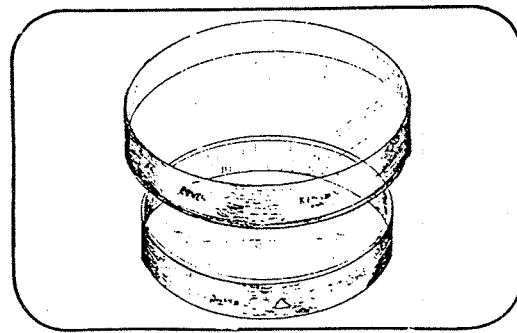
(6 y 7)



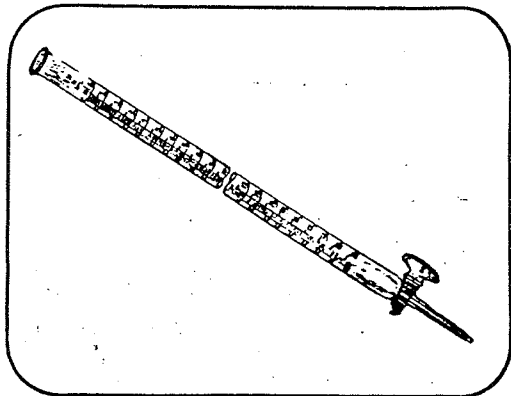
(5)



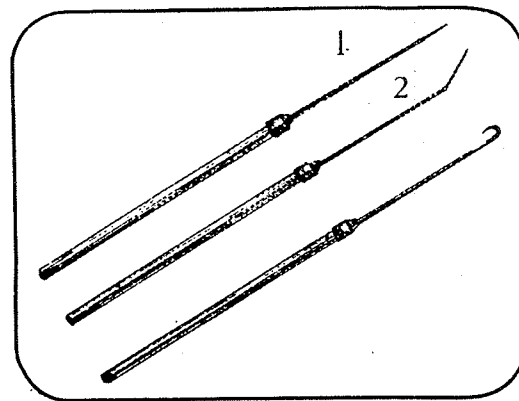
(8)



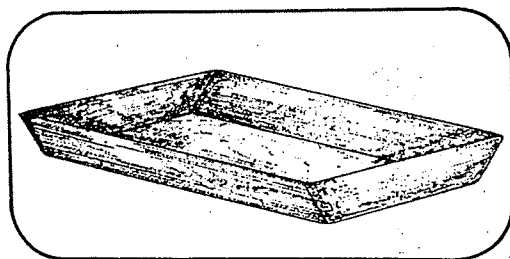
(9)



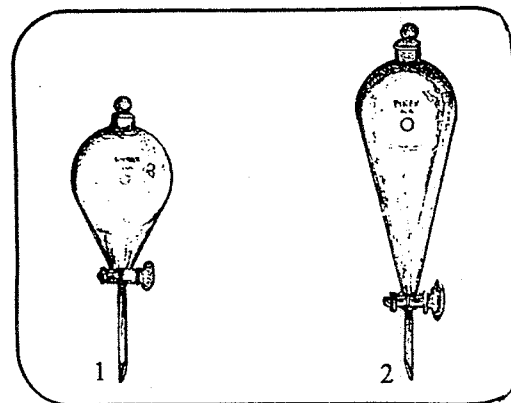
(10)



(11)

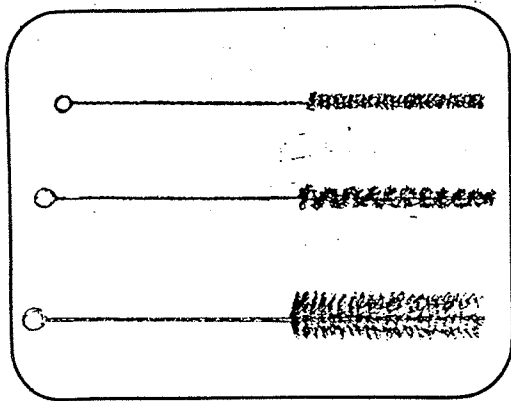


(12)

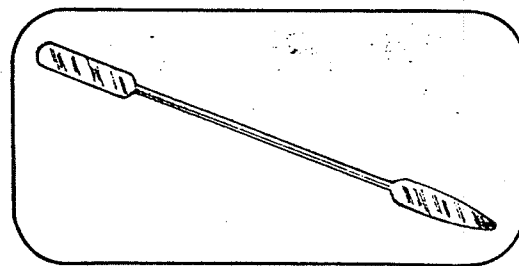


(13)

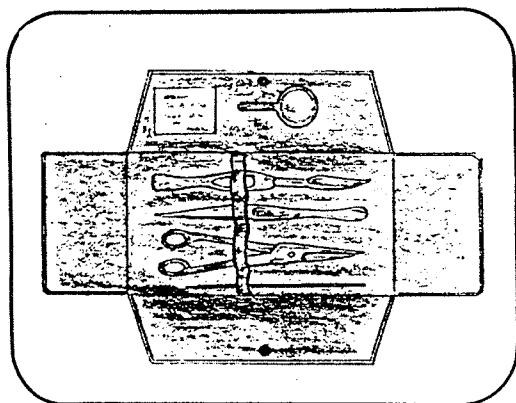
-108853



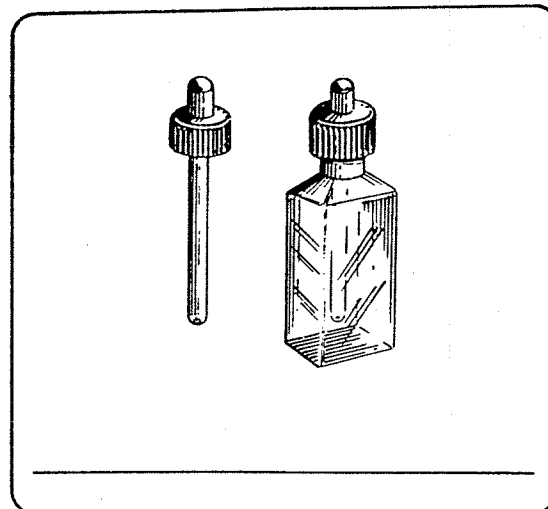
(14)



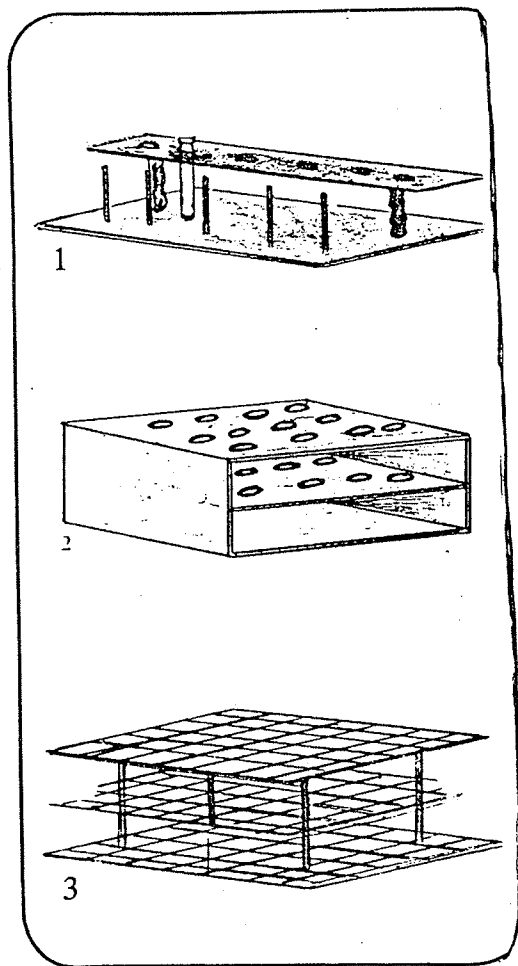
(15)



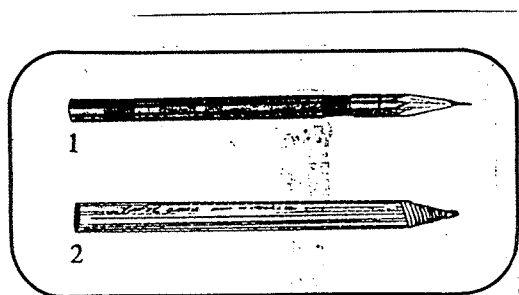
(16)



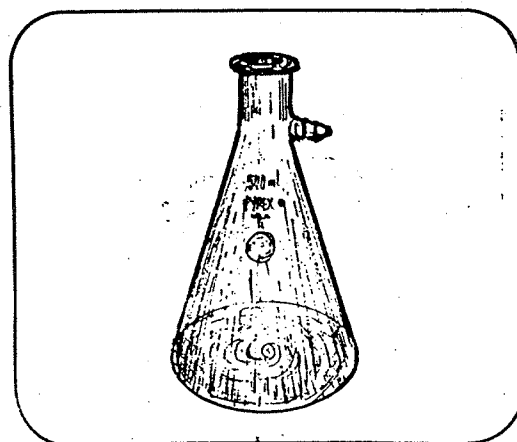
(17)

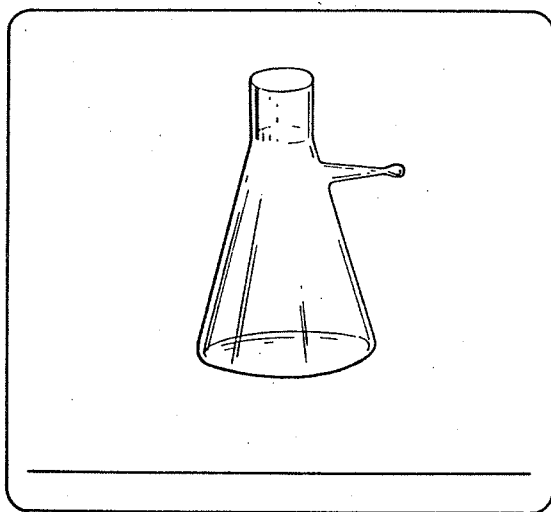


(18)

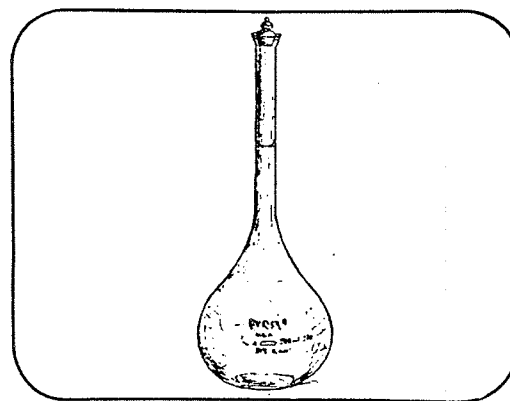


(19)

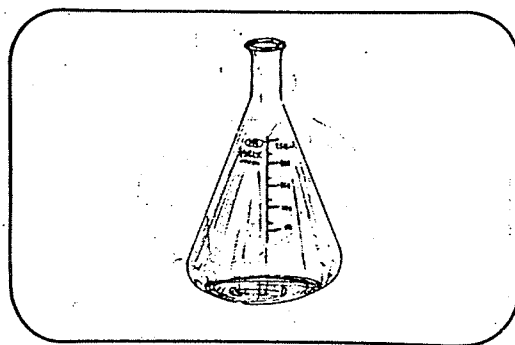




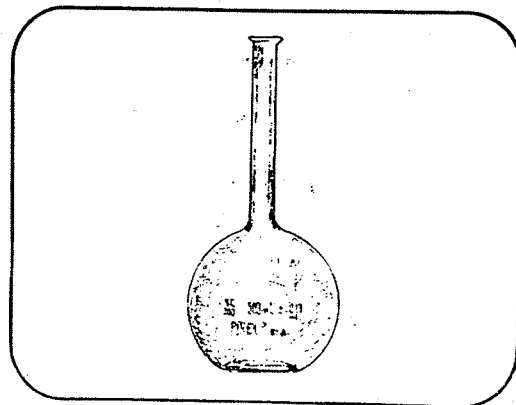
(21)



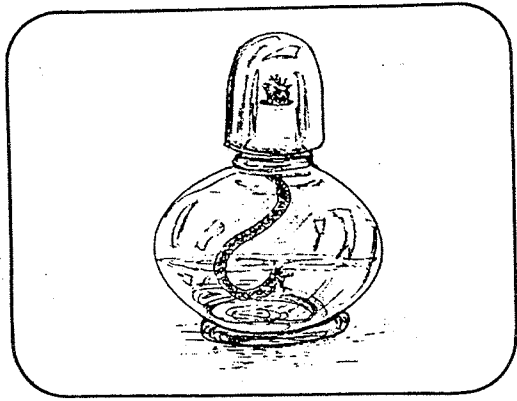
(21)



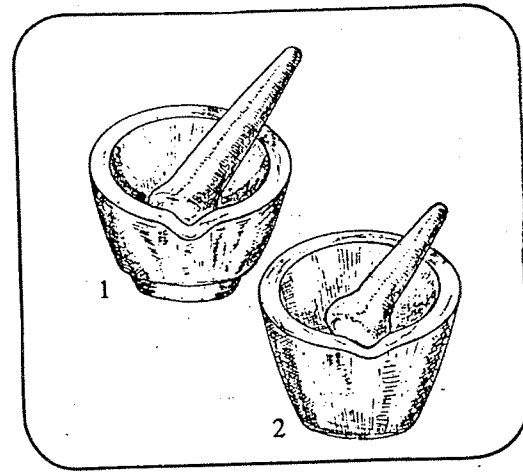
(22)



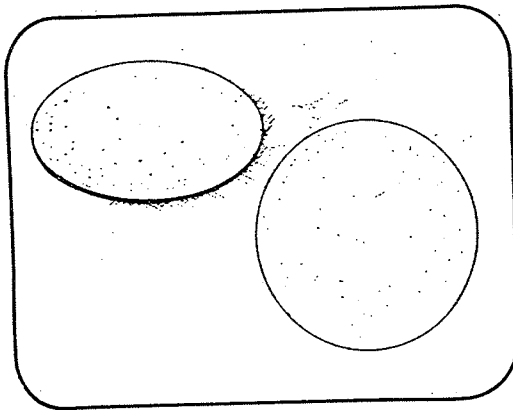
(23)



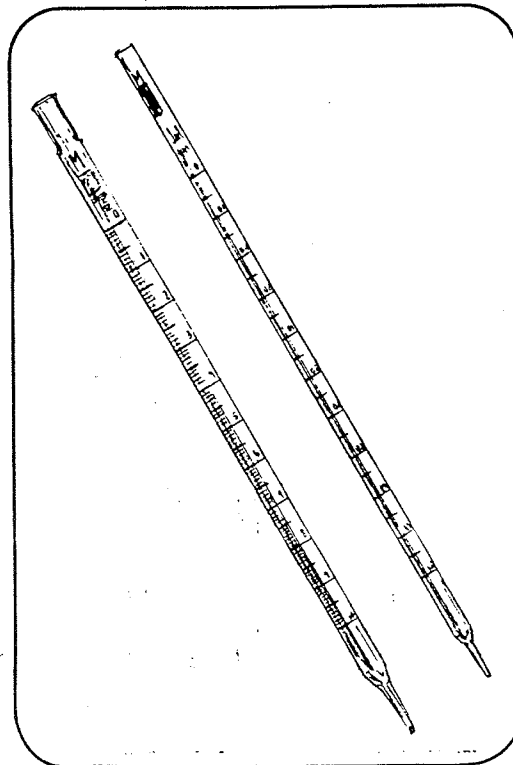
(24)



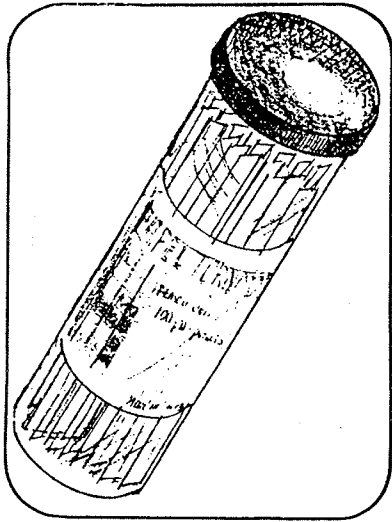
(25)



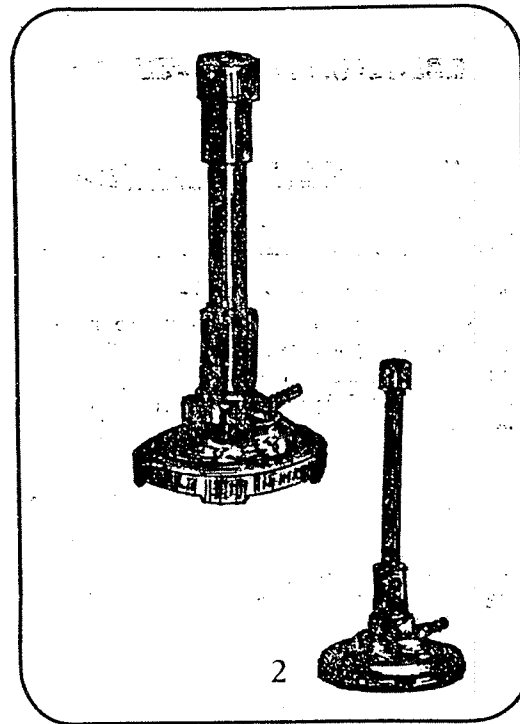
(26)



(27)

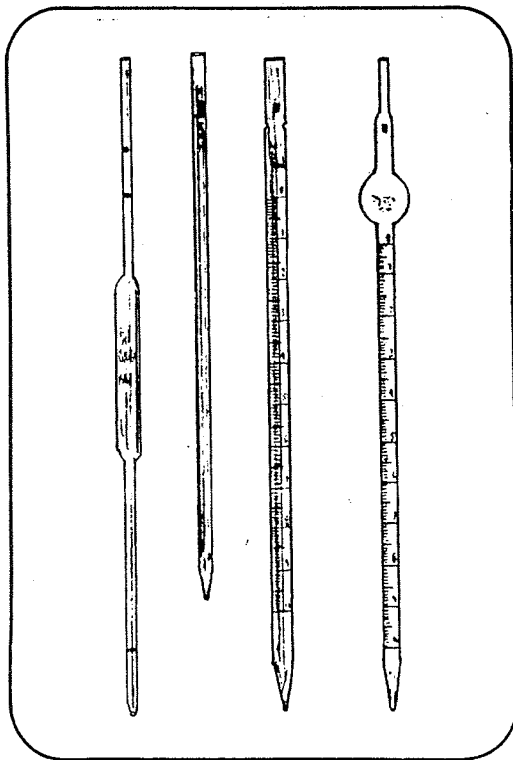


(28)

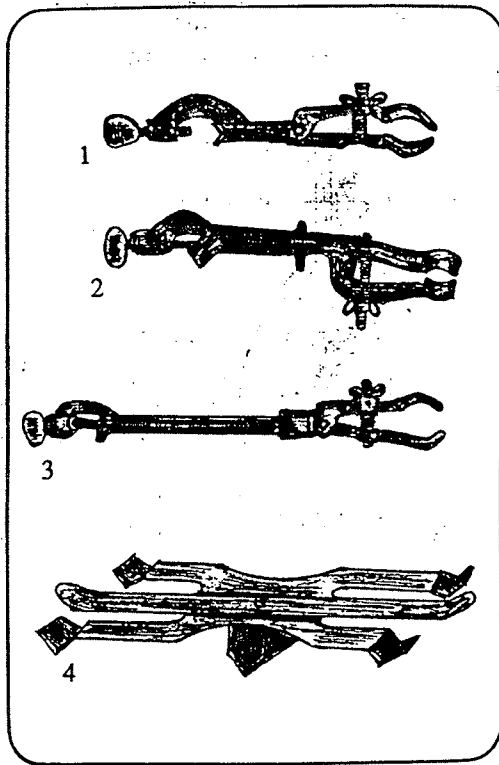


2

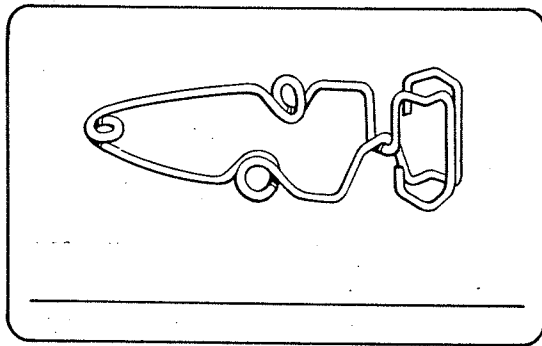
(29)



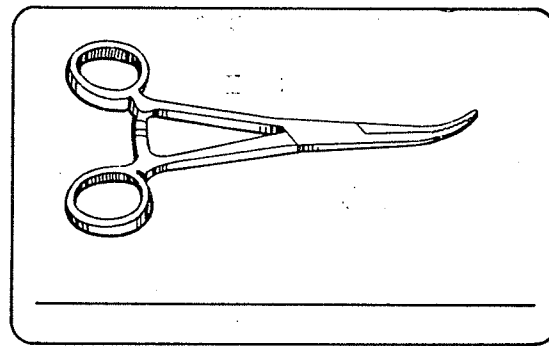
(30)



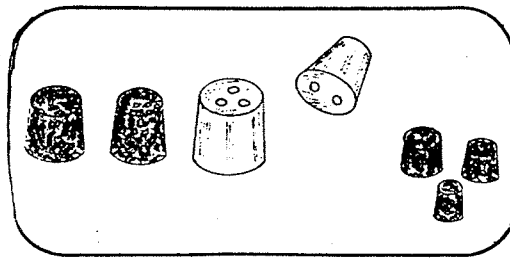
(31)



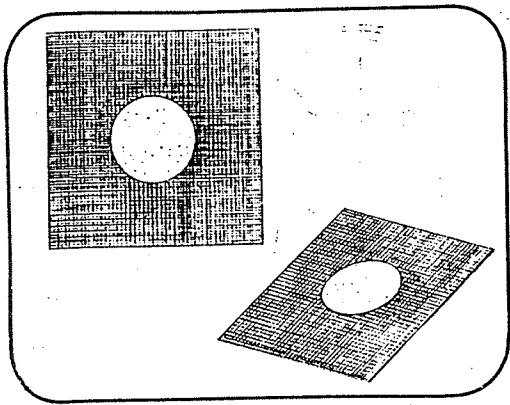
(32)



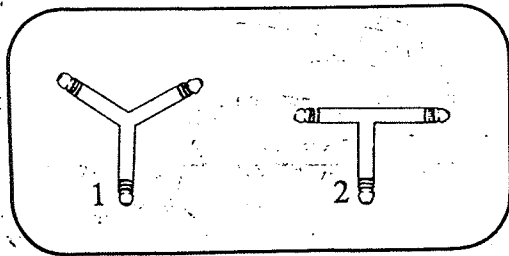
(33)



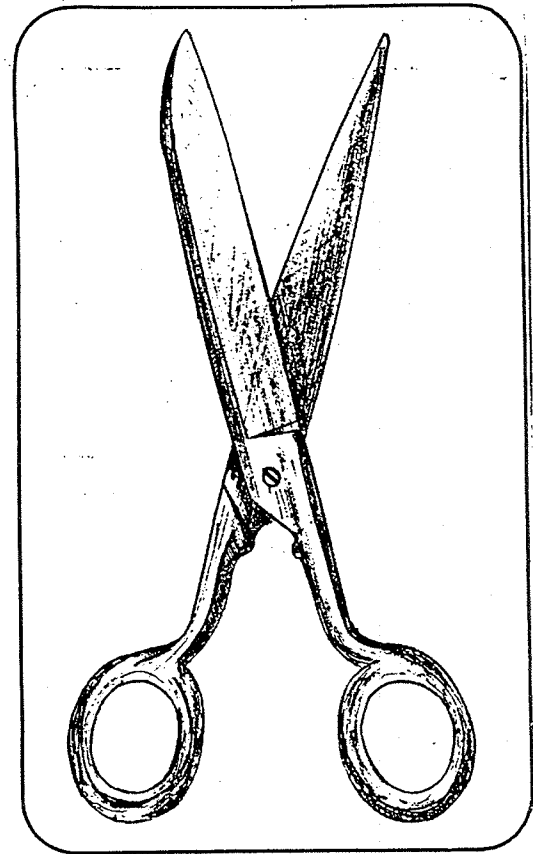
(34)



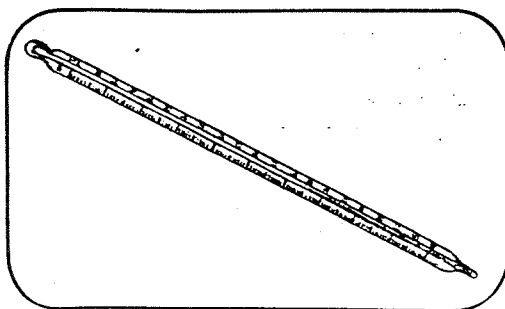
(35)



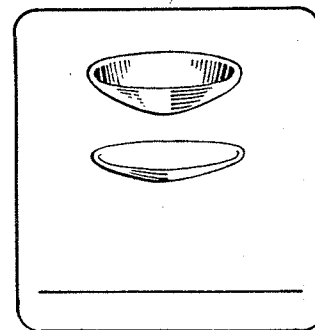
(37)



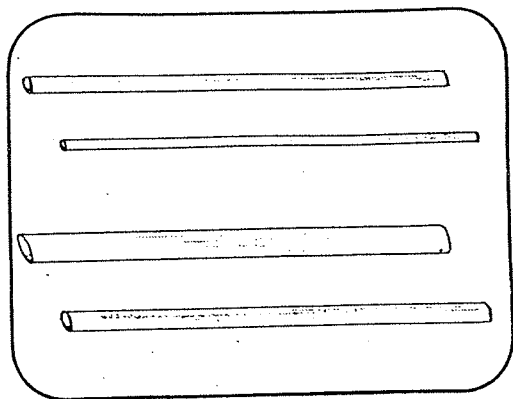
(36)



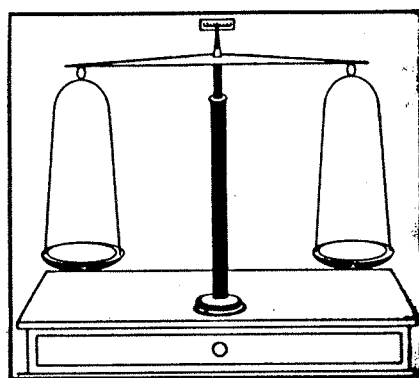
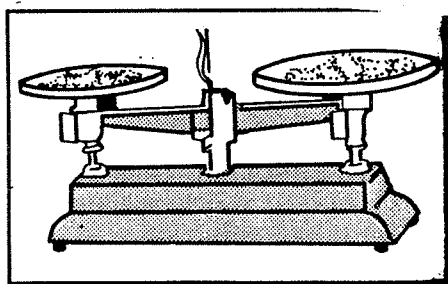
(38)



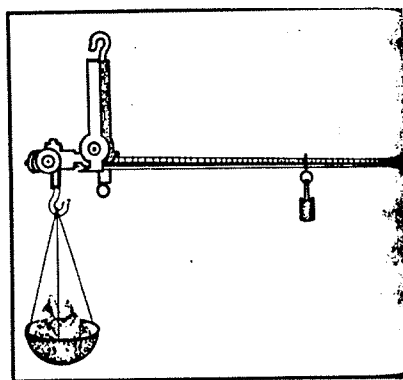
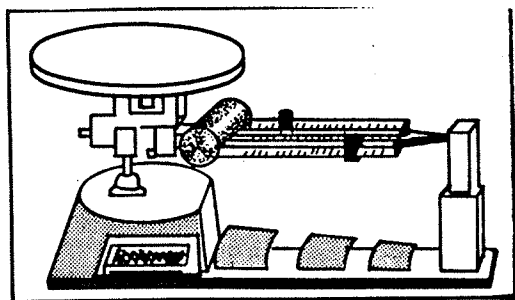
(39)

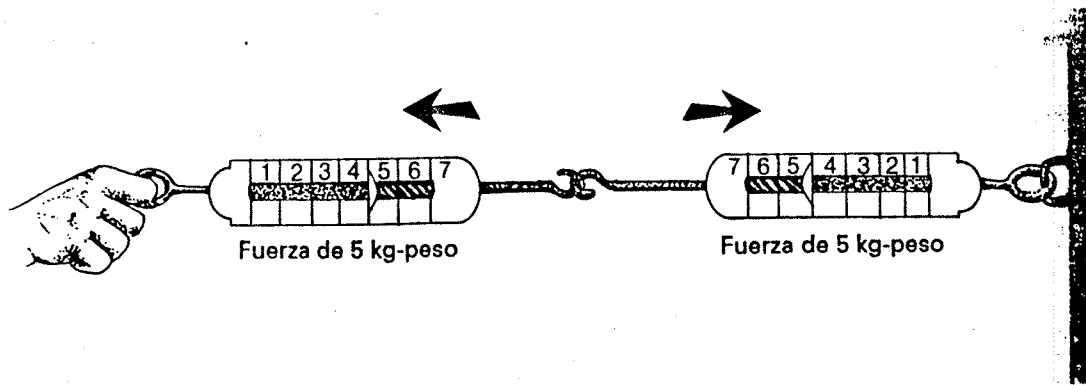


(40)

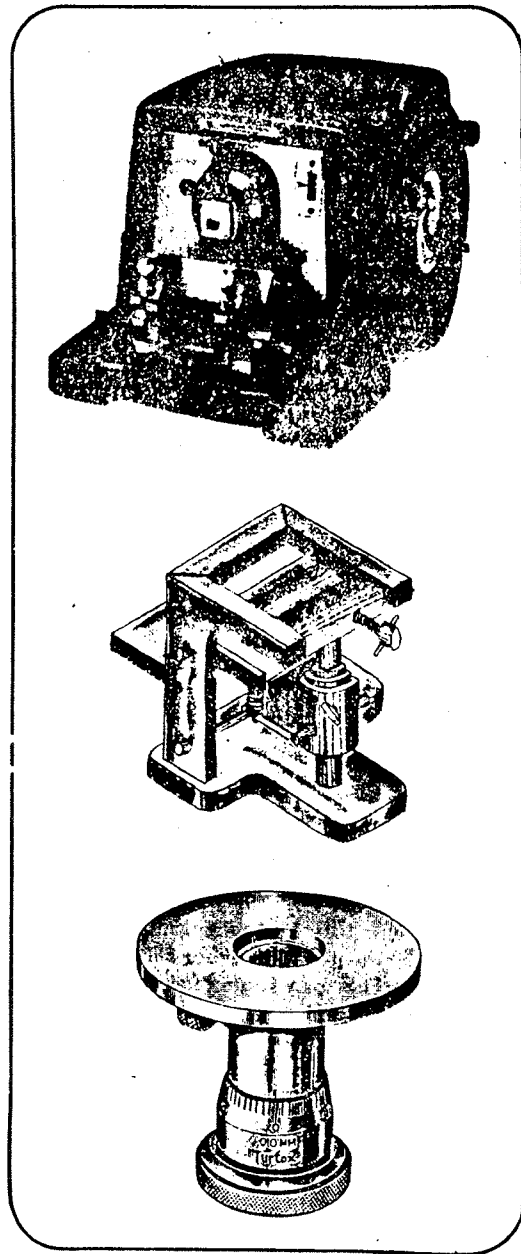


(41)

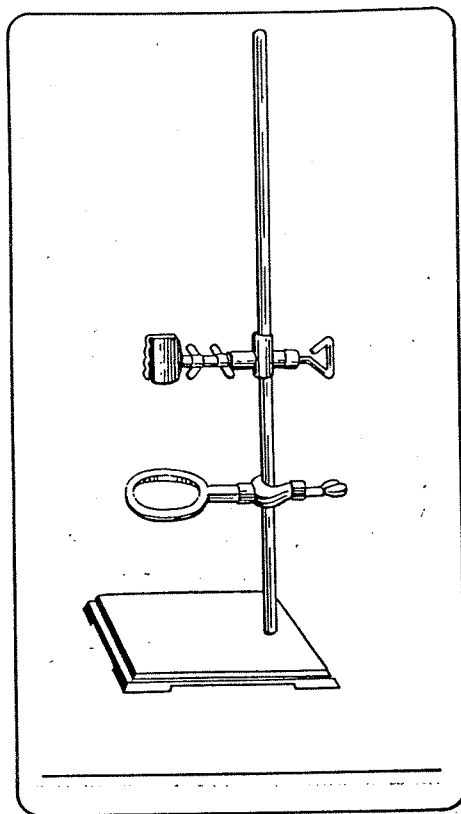




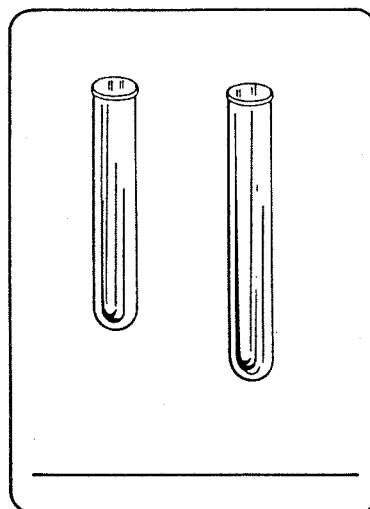
(42)



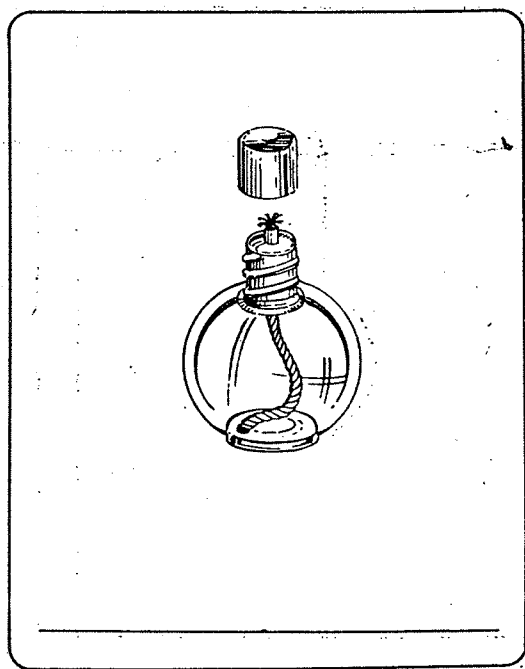
(43)



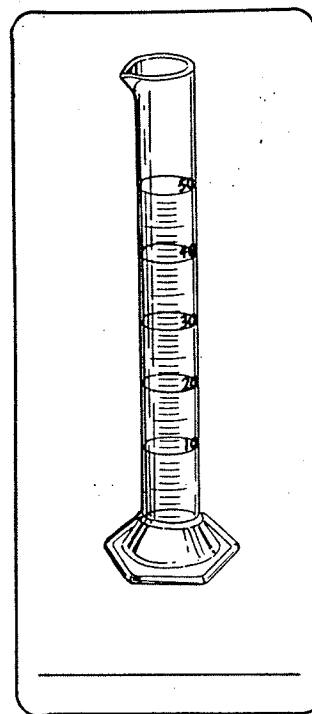
(44)



(45)



(46)



(47)

MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS

A. Medidas de seguridad en general.

1. La limpieza de un laboratorio debe ser extrema no sólo en él, sino también en cada uno de sus materiales y aparatos.
2. La ventilación debe ser muy buena, sobre todo en los de química, y más aún si son escolares.
3. Se deben evitar las aglomeraciones en los laboratorios, tomando en consideración las distancias que hay entre los pasillos y entre las mesas, dando una capacidad de 10 m³ de aire por persona.
4. Los laboratorios siempre, de ser posible, deben estar en planta baja y tener salidas suficientes para asegurar una rápida salida de él en caso necesario. Esta medida es de vital importancia para los laboratorios escolares.

Las puertas deben abrirse con facilidad tanto de fuera hacia adentro como viceversa.

5. Según el tipo de laboratorio, debe contar con un número constante de extinguidores, indicando claramente el uso que se debe dar a cada uno en caso necesario.
6. Todo laboratorio debe contar con una regadera para casos de emergencia.
7. Debe evitarse que las ropas o útiles de los laboratorios sean colocados sobre las mesas de trabajo, para lo cual deben existir gavetas u otros espacios donde sean guardados dichos implementos, para evitar que se

contaminen, ensucien, o estorben el buen trabajo del laboratorio.

B. Medidas de seguridad en particular.

1. Los líquidos inflamables nunca se deben calentar directamente con la llama, y manejarse lejos de ella.
2. Los frascos que contengan sustancias que desprendan gases no deben cerrarse herméticamente, para evitar que al formarse una sobrepresión en el interior, se provoque una explosión.
3. Los tubos de ensayo nunca se deben calentar por el fondo sino por las partes superiores del líquido, y se deben inclinar sin apuntar hacia el laboratorista.
4. Nunca se deben probar los productos en la boca, y menos aun cuando desconocemos su naturaleza, pues puede ser causa de un envenenamiento.
5. Nunca deben existir frascos con sustancias que no tengan etiqueta, indicando lo que contienen; si no se puede identificar se debe desechar el material.
6. Para percibir un olor no es necesario poner el rostro junto al frasco o material que contenga una sustancia, para que el olor nos llegue a la nariz basta con agitar un poco el aire con la mano (evite reconocer una sustancia por este método).
7. Cuando se manejan sustancias venenosas es necesario tener mucha limpieza no sólo en las manos sino también en el lugar de trabajo.
8. Nunca debe arrojarse en un lavabo materiales de desecho,

(evite la contaminación) dilúyalos primero, o evite desperdicios.

9. Es indispensable para todo laboratorista tener las siguientes cualidades: Limpieza, exactitud y paciencia.
10. Los reactivos una vez sacados de su frasco nunca deben ser regresados los sobrantes a él.
11. Mantenga el mayor orden de los reactivos, colorantes y material de trabajo, esto evitará pérdidas de tiempo y problemas.

PRIMEROS AUXILIOS EN LOS ACCIDENTES DE LABORATORIO

Botiquín de urgencia.

Violeta de genciana gelatinada o ácido tánico gelatinado.

Acido pícrico, solución acuosa al 1 por ciento.

Acido acético, solución acuosa al 1 por ciento.

Acido bórico, solución acuosa al 1 por ciento.

Bicarbonato sódico, solución acuosa al 1 por ciento.

Bicarbonato sódico, solución acuosa saturada.

Vaselina.

Pomada de zinc o de ácido bórico.

Dettol.

Espadrapo.

Algodón.

Gasa estéril.

Gasa.

Pinzas.

Seguros (imperdibles).

Tijeras.

Agua oxigenada.

Pera ocular o copita para lavar los ojos.

Merthiolate.

Jabón corriente.

Cortaduras.

Cuando la herida sea con navaja o bisturí, lo primero es lavar cuidadosamente con jabón corriente, después lavar bien con dettol y cubrir con espadrapo; si la cortadura es muy larga

o muy profunda o ambas cosas, es necesario cubrir con gasa estéril y remitirlo al médico.

Quemaduras.

Se pueden producir varios tipos de quemaduras:

Por ácidos: Lavar inmediatamente con agua que tenga bicarbonato sódico en solución saturada.

Por álcalis (amoníaco): Lavar con agua en abundancia y con ácido acético al 1 por ciento.

Por calor seco: Poner violeta de genciana gelatinada sobre la quemadura o pomada a base de ácido pícrico; si es necesario puede vendarse.

Escaldaduras: Colocar sobre la parte afectada violeta de genciana gelatinada, pomada de zinc o solución de ácido bórico.

Accidentes oculares.

Acidos sobre los ojos: Emplear el lava-ojos o con la pera ocular lavar con solución de bicarbonato sódico al 1 por ciento.

Alcalis sobre los ojos: Lavar con ácido bórico al 1 por ciento.

Desmayos.

Colocar al paciente recostado sobre su espalda, aflojarle todos sus vestidos y administrarle sales volátiles.

En caso de ser accidentes de más gravedad, consultar de inmediato a un médico.

Cortaduras o pinchazos con agujas.

1. Limpie rápidamente con agua tibia y jabón, después aplíquese tintura de yodo al 3.5 por ciento, merthiolate

o agua oxigenada.

Quemaduras.

1. **Con fuego; o con objetos calientes:** Recubrir la zona con pomada de furacín o con picrato.

2. **Con ácidos fuertes:** Lavar con abundante agua y posteriormente con solución al 5 por ciento de bicarbonato de sodio o hidróxido de amonio.

3. **Con álcalis fuertes:** Lavar con suficiente agua y aplicar después una solución de ácido bórico o acético al 5 por ciento.

5. En los ojos:

- a) Cualquier cosa que caiga en los ojos puede ser peligrosa, por consiguiente lavar de inmediato con suficiente agua.
- b) Si hay quemadura lavar de inmediato con bicarbonato de sodio al 5 por ciento (las quemaduras pueden deberse a formol o ácidos).
- c) Si fue quemadura con álcalis, lavar con ácido bórico al 5 por ciento.
- d) Después de los primeros auxilios colocar una gota de aceite de ricino o de oliva como calmante.
- e) Consultar al médico.

6. Cuando al pipetear hay deglución de ácidos:

- a) Enjuague la boca repetidas veces con agua.
- b) Enjuague la boca con leche de magnesia.
- c) Ingerir leche de magnesia o agua de cal disuelta en leche, repitiendo ésto en intervalos.
- d) Una cucharada de antídoto universal disuelto en un

vaso de agua caliente.

Antídoto universal:

2 partes de carbón vegetal pulverizado.

1 parte de óxido de magnesio.

1 parte de ácido tánico.

7. Si la quemadura es con ácido sulfúrico concentrado:

Se debe lavar con suficiente agua y posteriormente colocar hielo sobre la quemadura para disminuir el dolor.

8. Cuando se han deglutido álcalis:

a) Lavar la boca con suficiente agua.

b) Tomar solución de ácido acético al 5 por ciento con vinagre o jugo de limón o una cucharadita del antídoto universal en un vaso de agua caliente.

c). Ingerir mantequilla, aceite de oliva o cualquier otra grasa.

d) Provocar el vómito.

9. Deglución de fenol o compuestos fenolados:

a) Lavar con alcohol al 30 ó 40 por ciento.

b) Tomar cuatro onzas de agua con 4 onzas de alcohol absoluto o cualquier bebida alcohólica y una cucharada pequeña de mostaza en agua sin formar una crema espesa.

Inhalaciones con gases corrosivos.

1. Facilite la salida de los vapores desde el pulmón:

Colocando al paciente con la cara hacia abajo y la cabeza ligeramente más baja con el resto del cuerpo.

2. Si se inhalan los siguientes vapores:

a) **Amoniaco:** Inhalar vapores de ácido acético.

b) **Acidos:** Inhalar amoniaco diluido.

c) **Acido sulfúrico:** Inhalar amoniaco al 5 por ciento y administrar leche, agua con clara de huevo, o aceite.

Cuando duela la cabeza por inhalaciones de gases, se quita aspirando aire limpio y tomando una pastilla de aspirina. Dejar reposar.