



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

## **TEMA**

---

**Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X” de la ciudad de Ambato.**

---

**TESIS DE GRADO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN DOCENCIA Y  
CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Lic. Franklin Rolando Álvarez Gallo  
AUTOR.

Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar.  
DIRECTOR.

Ambato-Ecuador  
2010

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El comité de defensa del trabajo de investigación: **“Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad de Ambato**, presentado por Lic. Franklin Rolando Álvarez Gallo y conformado por:

Dr. M.Sc. Estuardo León Vasco, Dr. M.Sc. Fabián Camacho Arteaga, Dra. M.Sc. Silvia Andrade Zurita, Director del trabajo de investigación, Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar, Dr. M.Sc. Luis Echeverría Loza Director Académico Administrativo del programa de la Maestría y presidido por: Dr. José Romero, Presidente de Consejo Académico de Posgrado e Ing. M.Sc. Luis Vásquez Medina, Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el trabajo de investigación en el cual se ha constado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa de la Tesis, remite la presente Tesis para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Dr. José Romero  
Presidente de Consejo  
Académico de Posgrado

-----  
Ing. M.Sc. Luis Vásquez Medina  
Director del CEPOS - UTA

-----  
Dr. M.Sc. Luis Echeverría Loza.  
Director Académico Administrativo

-----  
Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar.  
Director de Tesis

-----  
Dr.M.Sc. Estuardo León Vasco.  
Miembro del Tribunal

-----  
Dr. M.Sc. Fabián Camacho Arteaga.  
Miembro del Tribunal

-----  
Dra. M.Sc. Silvia Andrade Zurita.  
Miembro del Tribunal

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del trabajo de investigación sobre: **“Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad d Ambato**, desarrollado por el señor Lic. Franklin Rolando Álvarez Gallo, alumno de la Maestría en Docencia y Currículo para la Educación Superior, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que el Consejo Académico de Posgrado designe.

Ambato, marzo del 2009

---

Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar  
DIRECTOR DE TESIS

## AUTORÍA DE LA TESIS

Las opiniones, ideas, análisis, interpretaciones, comentarios y demás aspectos relacionados con el tema que se investiga **“Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad d Ambato**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

---

Lic. Franklin Rolando Álvarez Gallo.  
1801883693

---

Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar  
DIRECTOR DE TESIS

## **DEDICATORIA**

A mi madre que desde el cielo me da su bendición, a mi padre, a mi esposa y a mis hijos por su apoyo, motivación y comprensión.

Franklin Rolando

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios por darme sabiduría, entereza, humildad y salud para concluir con este trabajo.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación por crear estas maestrías que estimulan la superación personal y profesional.

A los facilitadores del ciclo de Maestría en Docencia y Currículo para la Educación Superior que nos compartieron sus conocimientos y experiencias profesionales.

Al Dr. M.Sc. Héctor Silva que me orientó en el desarrollo de este trabajo investigativo.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### PAGINAS PRELIMINARES

Portada .....	
Página de aprobación del tribunal de grado .....	ii
Página de aprobación del tutor .....	iii
Página de autoría de la tesis .....	iv
Página de dedicatoria .....	v
Página de agradecimiento .....	vi
Índice general de contenidos .....	vii
Índice de cuadros y gráficos .....	x
Resumen ejecutivo .....	xi

### CAPITULO I

<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
Tema .....	1
Planteamiento del problema .....	1
Contextualización .....	1
Análisis crítico .....	4
Prognosis .....	7
Formulación del problema .....	7
Interrogantes .....	7
Delimitación del problema .....	8
Justificación .....	8
Objetivo .....	10
Objetivo general .....	10
Objetivos específicos .....	10

### CAPITULO II

<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
Fundamentación teórica .....	12
Fundamentación filosófica .....	14
Fundamentación pedagógica .....	18
Fundamentación conceptual .....	18

Hipótesis .....	43
Variable independiente .....	43
Variable dependiente .....	43
<b>CAPITULO III</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	44
Modalidad básica de la investigación .....	44
Nivel o tipo de investigación .....	45
Población o muestra .....	45
Operacionalización de las variables .....	46
Plan de recolección de la información .....	49
Plan de procesamiento y análisis .....	50
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	51
Análisis de los resultados .....	51
Interpretación de datos .....	51
Verificación de hipótesis .....	64
Hipótesis .....	64
Verificación de la hipótesis .....	64
<b>CAPITULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	64
Conclusiones .....	65
Recomendaciones .....	65
<b>CAPITULO VI</b>	
<b>PROPUESTA</b> .....	66
Datos informativos .....	66
Antecedentes de la propuesta .....	66
Justificación .....	68
Objetivos .....	69
Objetivo general .....	69
Objetivos específicos .....	69



Análisis de factibilidad .....	69
Plan de ejecución .....	71
Manual de laboratorio .....	74
Proceso para la elaboración de un manual .....	75
Utilidad del manual de laboratorio .....	78
Estándares de competencias .....	78
Operativización de la propuesta .....	81
Manual de laboratorio I Año de Bachillerato .....	82
Manual de laboratorio II Año de Bachillerato .....	136
Manual de laboratorio III Año de Bachillerato .....	176
Metodología del modelo operativo.....	203
Cronograma de actividades .....	203
Recursos .....	204
Previsión de la evaluación .....	204
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	205
Direcciones electrónicas .....	206
<b>ANEXOS</b> .....	207
Encuestas .....	208
Modelo del Informe .....	210

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro y gráfico 1	.....	52
Cuadro y gráfico 2	.....	53
Cuadro y gráfico 3	.....	54
Cuadro y gráfico 4	.....	55
Cuadro y gráfico 5	.....	56
Cuadro y gráfico 6	.....	57
Cuadro y gráfico 7	.....	58
Cuadro y gráfico 8	.....	59
Cuadro y gráfico 9	.....	60
Cuadro y gráfico 10	.....	61
Cuadro y gráfico 11	.....	62
Cuadro y gráfico 12	.....	63

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACION**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**TEMA:**

**Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X” de la ciudad d Ambato.**

**AUTOR: Franklin Rolando Álvarez Gallo.**

**DIRECTOR: Dr. M.Sc. Héctor Silva Escobar**

**RESUMEN EJECUTIVO**

El laboratorio de Química del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad de Ambato, se encuentra laborando sin un Manual de Laboratorio que permita ubicarse y desarrollar de mejor manera las practicas, por lo que no permite el fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje, ir de lo teórico a lo practica ni el desarrollo de sus capacidades y habilidades.

Este sistema educativo requiere de cambios continuos acorde con las exigencias de la sociedad y las crecientes demandas del ser humano que permitan una formación integral y el fortalecimiento de la personalidad.

Es necesario establecer ciertos parámetros como el cuidado en el manejo de materiales y reactivos, que podamos facilitar técnicas, mecanismos e instrumentos que ayuden las actividades dentro de un laboratorio.

El Colegio Diocesano “San Pío X” cree necesario como elemento indispensable para nuestro desempeño docente y superación profesional crear un marco de reflexión en torno a la importancia de las prácticas en un laboratorio bien equipado que brinde facilidades para realizar las diferentes practicas tanto a estudiantes como a docentes y sobre todo que se haga en términos de calidad implicando a los procesos continuos del Sistema de Gestión de calidad en los cuales está inmersa la institución.

## INTRODUCCIÓN

Este Trabajo de investigación está estructurado de una manera secuencial tomando como referencia la estructura para la elaboración de Tesis de la Universidad Técnica de Ambato; el Tema seleccionado esta encaminado a facilitar a los docentes de una guía instructiva que le facilite el proceso de enseñanza aprendizaje en la gerencia de aula para la materia de Química en el ciclo diversificado del Colegio Diocesano “San Pio X”

El **Capítulo I** está compuesto por el tema, un planteamiento del Problema, El Análisis crítico, La Prognosis, La formulación del problema, Interrogantes, delimitación del problema, la justificación y los objetivos.

El **Capítulo II** está compuesto por el marco teórico, la fundamentación teórica, fundamentación filosófica, fundamentación pedagógica, categorías fundamentales, hipótesis, variable independiente y variable dependiente.

El **Capítulo III** está compuesto por el marco metodológico, modalidad básica de la investigación, nivel o tipo de investigación, población o muestra, operacionalización de las variables, plan de recolección de la información, índice de cuadros y gráficos y resumen ejecutivo.

El **Capítulo IV** está compuesto por análisis e interpretación de resultados, verificación de hipótesis e hipótesis.

El **Capítulo V** está compuesto por las conclusiones y recomendaciones.

El **Capítulo VI** está compuesto por la propuesta la misma que contiene, datos informativos, antecedentes de la propuesta, justificación, objetivos general y específicos, análisis de factibilidad, plan de ejecución, proceso para la elaboración de un manual, utilidad del manual de laboratorio, estándares de competencia, manual de laboratorio para primero, segundo y tercer año de bachillerato, cronograma de actividades, recursos y previsión de la evaluación.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. TEMA:**

Manual de prácticas de Laboratorio de Química para mejorar el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad de Ambato.

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 Contextualización**

A nivel Latinoamericano, específicamente las instituciones educativas buscan edificar una enseñanza de calidad que responda a las demandas de la sociedad actual y futura, que pretende cumplir con esta trascendental aspiración que merece ser enfrentada con decisión y optimismo, proponiendo reformas radicales que permitan hacer realidad la vieja aspiración de formar educandos de calidad que sean entes positivos para la sociedad, que sepan afrontar y enfrentar los problemas de este mundo contemporáneo.

En el transcurso de los últimos años se ha percibido que la educación ecuatoriana no ha tenido un desempeño eficaz en la creación de condiciones favorables para el desarrollo del país. Esto se explica en la incapacidad del sistema educativo para dar respuestas adecuadas a los problemas que obstaculizan el desarrollo, especialmente en lo que tiene que ver con la

satisfacción de las necesidades básicas de la población y con el desafío que plantea el uso y aplicación del conocimiento científico al mejoramiento de condiciones de vida de la sociedad contemporánea.

El sistema educativo está dividido para las instituciones fiscales y particulares, a pesar de que se rigen por una planificación curricular que revisa el Ministerio de Educación y Cultura, en la práctica se puede vivenciar que tanto los establecimientos de educación media fiscales y particulares establecen propios proyectos educativos que están enmarcados con diferentes enfoques paradigmáticos, que justifican sus propios requerimientos.

El Colegio Diocesano “San Pío X” es una institución particular que ha establecido constantemente cambios al diseño curricular y en los actuales momentos se está apoyando por una educación basada en competencias, orientado al desarrollo óptimo de capacidades en términos de calidad.

La Planificación del Colegio Diocesano “San Pío X”, está diseñada para dos especialidades, Físico Matemático y Químico Biólogo, para los terceros años de Bachillerato. Los estudiantes de las dos especialidades tienen una asignación de 5 y 6 horas respectivamente, de las cuales los docentes tienen que planificar 2 horas para realizar prácticas, según la programación tienen vastos conocimientos teóricos que no pueden ser plasmados en la práctica, por lo que no satisfacen a todas las demandas de los estudiantes de las dos especialidades.

El área de Ciencias Naturales conoce el alcance de su responsabilidad, que es la de organizar los contenidos teóricos-prácticos secuencialmente, pero éstos no compensan las expectativas de los estudiantes del tercer año de bachillerato de las especialidades Físico Matemático y Químico Biólogo,



debido que la planificación está basada en el desarrollo de las fases, los docentes por cumplir con dicha estructura enfocan su labor al aspecto conceptual, dejando de lado la parte práctica y también porque no cuentan con una carga horaria estrictamente asignada para laboratorio y además carecen de un laboratorio acorde al avance tecnológico y científico que demanda la globalización y las diferentes universidades y escuelas politécnicas superiores, es más no ha podido cumplir con todas las exigencias de los padres de familia y de los mismos estudiantes. El área no cuenta con un currículo adecuado que le permita vincular la teoría con la práctica en términos proporcionales y así responder a las crecientes demandas de los cambios vertiginosos que sufre la sociedad y el sistema educativo, además no se cuenta con un manual que sirva como guía instruccional para los docentes y para los estudiantes.

La institución pretende romper con la mayoría de esquemas educativos tradicionales, las autoridades, docentes y estudiantes están profundamente comprometidos con la misión y visión formuladas en las innovaciones del diseño curricular con la que están funcionando a partir del período lectivo 2006-2007 en adelante, con los ideales y acciones de la propuesta no solo como mentalizadores, el apoyo y respaldo que constan en los diferentes procesos de las normas ISO garantiza que cualquier tipo de propuesta que se elabore debidamente fundamentada como resultado de un proceso de investigación permitirá que se llegue a un feliz término en las oportunidades de mejora presentadas a las autoridades sino como ejecutores de la misma, para estar a la altura del reto que significa desplegar una educación renovadora, se han impuesto la permanente actualización y perfeccionamiento científico y pedagógico, a través de cursos, talleres, seminarios y otros.

La enseñanza de la asignatura de Química debe estar orientada en un alto porcentaje a la práctica para evitar memorismos, temores y desaciertos futuros por parte de los estudiantes, falta de práctica y visión en los docentes y un conformismo en trabajar bajo los mismos sistemas tradicionales, prácticas limitadas, desconocimiento de material, temor por el manejo de sustancias químicas, reactivos y demás materiales que se encuentran en un laboratorio, hacen de los nuevos egresados que carezcan de conocimientos prácticos que exige la educación superior.

### **1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO**

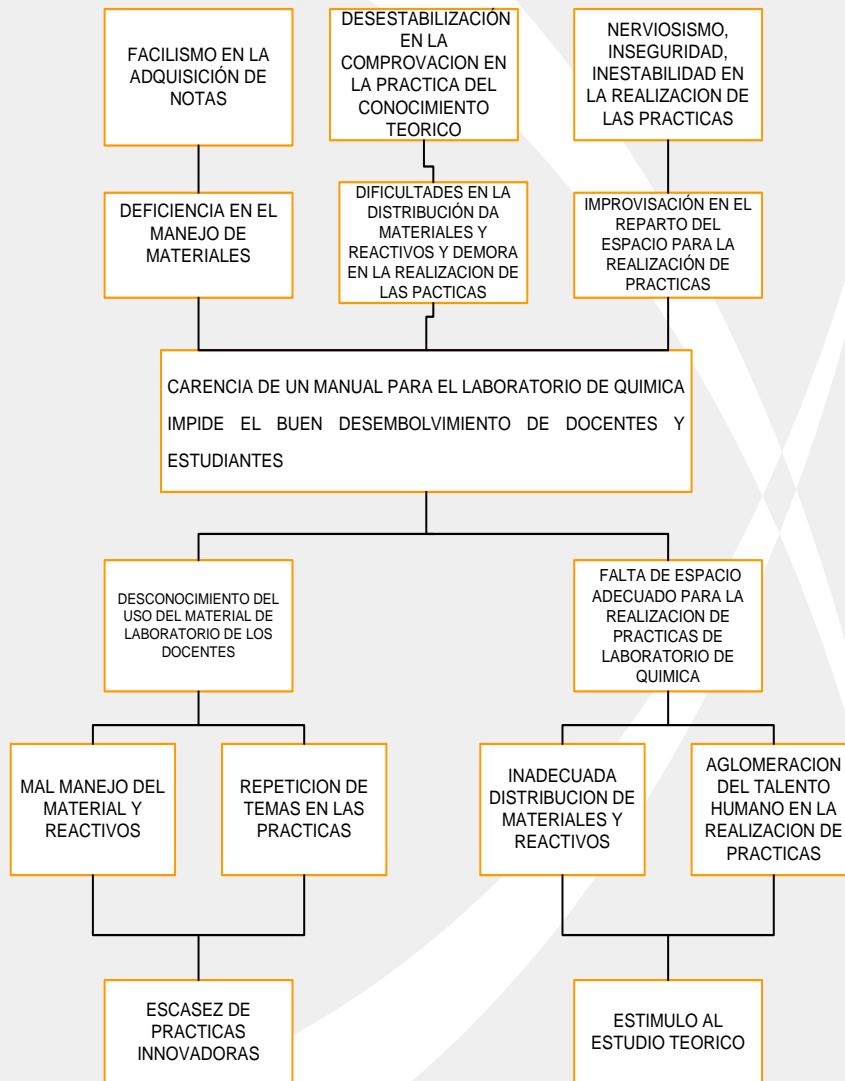
El curso de los acontecimientos de un mundo globalizado, así como las justas demandas de la sociedad ecuatoriana, para alcanzar el desarrollo integral exigen de todas las instituciones del Estado un atento y continuo proceso de modernización, con el fin de que actualicen sus estructuras, legal, orgánica y funcional convirtiéndolas en herramientas del progreso colectivo.

El Laboratorio existente en el Colegio Diocesano “San Pío X”, esta ubicado en un lugar carente de salidas de emergencia, en la parte inferior de un bloque de aulas que atenta contra la integridad de los estudiantes y la estructura física de gran parte del establecimiento, por ser una construcción mixta; posee una estructura física limitada por el espacio reducido, carente de ventilación adecuada, porque los gases que generan los experimentos no son evacuados y obligan a la inhalación de los mismos por parte de las estudiantes que participan de la práctica, además el laboratorio está bajo el nivel del patio por lo que suele en época de invierno inundarse por el agua lluvia; las acometidas de luz, agua y desagües, son improvisados o construidos en forma empírica, es decir no están diseñados conforme las necesidades técnicas de un laboratorio en cuanto a la infraestructura, corriente eléctrica, gas, agua, refrigeración y ventilación entre otros , por lo

tanto el trabajo resulta un apoyo pedagógico tanto para los docentes como los beneficiarios directos que son los estudiantes.

El laboratorio carece de estantes apropiados y etiquetados, que indiquen el sitio exacto de las sustancias tóxicas, reactivos peligrosos, materiales de vidrio que por su estructura necesitan de un manejo cuidadoso y equipos de alto riesgo (mechero bunsen) propios del laboratorio que no son almacenados y permanecen a la intemperie. Esta desorganización carece de un inventario y un manual en el que se detalle todas las normas a seguirse para el manejo del instrumental y el buen desarrollo de una práctica, tanto para el docente como para el estudiante, esto ocasiona continuas pérdidas de materiales y reactivos.

## ÁRBOL DE PROBLEMAS



## **1.2. PROGNOSIS**

El Colegio Diocesano “San Pío X”, es una institución particular católica, que tiene más de medio siglo de creación y que en el transcurso de ese tiempo se ha ido consolidando su prestigio, hace unos años atrás el número de estudiantes no sobrepasaba los 400, en los actuales tiempos el colegio cuenta con 930 estudiantes de los cuales 388 están en el bachillerato, en las especialidades de Físico Matemático y Químico Biólogo, los mismos que tienen que realizar las prácticas en el laboratorio de química existente, en condiciones poco apropiadas para el desarrollo individual de los diferentes experimentos, si este problema no es solucionado de manera urgente se produce deserción de los estudiantes, decayendo la imagen institucional.

Los estudiantes no están adecuadamente informados del uso adecuado de los materiales y reactivos en el laboratorio.

### **1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo mejorar el desempeño teórico-práctico con el uso de un manual de prácticas de Laboratorio de Química en el año lectivo 2008-2009, del Colegio Diocesano “San Pío X”, de la ciudad de Ambato?

### **1.2.5 INTERROGANTES**

- ¿Cuál es el nivel de desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes?
- ¿Cómo se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante del colegio “Pío X”?
- ¿Existe un manual de prácticas de laboratorio de química?

## **1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

### **Delimitación Espacial**

Centro Educativo Diocesano “San Pio X”

### **Delimitación Temporal**

Durante el periodo 2008- 2009

### **Delimitación Conceptual**

Diseño curricular

Perfil del egresado

Perfil profesional del Docente

Modelo Pedagógico Constructivista

Formación

Formación integral del estudiante.

El presente trabajo de investigación se realizará durante el año lectivo 2008–2009 en el Colegio “San Pío X”, para ejecutarlo con los estudiantes del bachillerato acorde al nuevo diseño curricular que se aplicará en el año lectivo 2008-2009.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo tiene como meta fundamental ayudar a los docentes de los primeros, segundos y terceros años de Bachillerato, facilitándoles una guía para la enseñanza de la Química en los laboratorios para una correcta

comprensión y que se cumpla con las propuestas de relacionar la teoría con la práctica.

El proyecto de mejorar el laboratorio de Química tiene como finalidad optimizar la calidad de la educación de los estudiantes de las especialidades de Químico Biólogo y Físico Matemático, ya que la crisis de la educación requiere de una acción directa, pues los verdaderos cambios se lo hacen en el aula y se requiere reformar las instalaciones con el fin de proporcionar comodidad en el aprendizaje.

Los estudiantes del colegio son los beneficiarios directos, puesto que deseamos formar estudiantes autónomos, competentes, competitivos, para planificar y decidir y entregar a la sociedad bachilleres con un rumbo claro y definido que se inserten con solvencia en las universidades y escuelas politécnicas del país y fuera de él. Los docentes también serán beneficiarios, porque por medio del manual se puede planificar de mejor manera las prácticas.

La investigación que se realizará en el colegio Diocesano “San Pío X”, es importante porque ayudará a solucionar los inconvenientes que se presenten en el transcurso de una práctica logrando así obtener buenos resultados en el proceso de aprendizaje, engranando la parte teórica con la práctica y pueden servir de base para otras instituciones que tengan la misma necesidad de organización dentro de un laboratorio.

Se trata de una investigación de alto impacto en la comunidad porque se puede evidenciar en los egresados que están en la universidad y escuelas politécnicas del país porque necesitan de mayor número de prácticas que les ayudara a desenvolverse de mejor manera en las Carreras universitarias.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **General**

Justificar como mejoraría el desempeño de los docentes y estudiantes con el uso de un manual de prácticas del laboratorio de Química del Colegio Diocesano “San Pío X

### **Específicos**

- Determinar el nivel de desempeño teórico-práctico de los docentes y estudiantes del Colegio Pio X.
- Establecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del Colegio Pio X.
- Elaborar un manual para el uso correcto del laboratorio de Química para mejorar las prácticas de los estudiantes de bachillerato en el año lectivo 2007-2008, del Colegio Diocesano “San Pío X”.



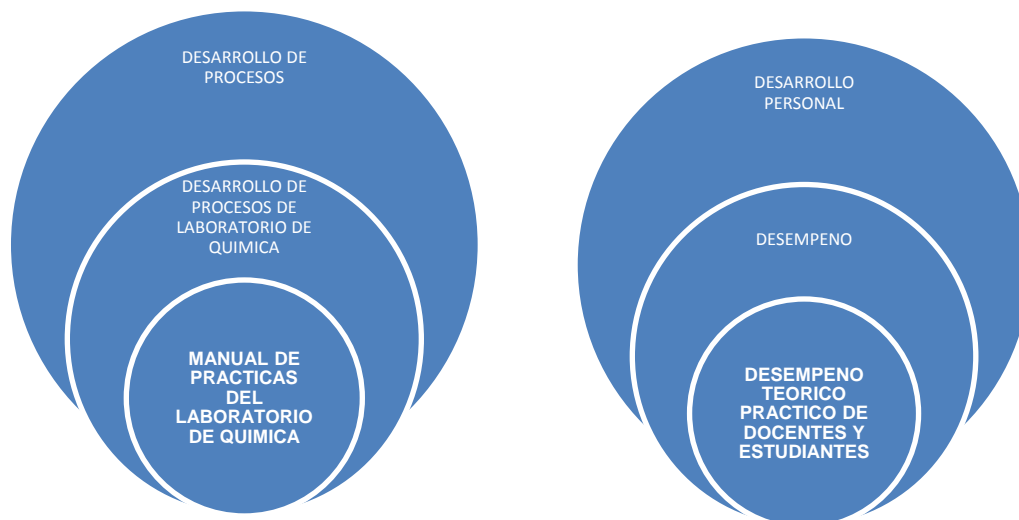
## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

En el país y la provincia existes varias instituciones que se dedican a la educación tanto en la parte teórica como en la experimental; basándose en libros de laboratorio se procede a realizar las practicas sin tener conocimientos de normas y reglas de comportamiento en un laboratorio, teniendo como referencia los manuales de universidades del exterior y del país he visto la necesidad de crear un manual de laboratorio incluyendo las posibles prácticas que se pueden realizar en cada uno de los años de bachillerato.

Al ser el Colegio Diocesano “San Pio X” una institución certifica con la norma ISO 9001:2008, se hace necesario tener un manual para el buen uso de los materiales y reactivos existentes en el laboratorio de Química para mejorar la calidad de enseñanza - aprendizaje y lograr un buen desempeño en el aula.



## 2.1. Fundamentación teórica

El trabajo en el laboratorio presenta una serie de características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas. Los riesgos existentes tienen características propias y consecuencias muy diferentes que dependerán de las instalaciones, los productos que se manejen y las operaciones que se realicen. Por otro lado, el diseño, la ubicación y la organización del laboratorio pueden influir también decisivamente en la seguridad.

Margarita Álvarez Ros, en su obra Técnicas Básicas de laboratorio indica que: **“en el laboratorio, además de los riesgos intrínsecos de los productos químicos y de los generados por las operaciones que con ellos se realizan, deben considerarse también los que tienen su origen**

**en las instalaciones, material de laboratorio y equipos existentes en el mismo” pagina 30** En realidad los laboratorios disponen normalmente de una serie de instalaciones o servicios generales de gas, agua, aire comprimido, vacío, electricidad, etc., de los cuales el responsable del laboratorio debe tener constancia que cumplen las normativas de carácter estatal, autonómico o local que les afecten, que se hallen en buen estado y estén sometidas a un mantenimiento adecuado que garantice tanto el cumplimiento de la reglamentación comentada, como un riesgo nulo o escaso de provocar daños al personal que las utiliza en su trabajo en el laboratorio.

Cesar Mondragón en su obra Química Inorgánica indica que: “ **El desarrollo científico, es decir la creciente comprensión que tenemos del mundo que nos rodea, se basa en la experimentación y comprobación de los fenómenos naturales y en el posterior planteamiento de explicaciones y de resultados, para lo cual es necesario tener un lugar apropiado para realizar las prácticas.**” **Pagina 28.** Al respecto opino que, a pesar que el diseño final del laboratorio sea obra de arquitectos e ingenieros, el personal de análisis debe participar en algunas de las decisiones que afectarán en definitiva a su entorno de trabajo y a las condiciones en que éste se desarrolla. Por lo tanto se deberá tomar en cuenta aspectos que los analistas y especialistas sepan manifestar acerca de la construcción e instalación de un laboratorio, si se les pide que colaboren en el diseño, equipamiento e instalación de un laboratorio.

Fabio Restrepo Merino en su obra Hola Química (Manual de Laboratorio) manifiesta que: “**Para una más eficiente enseñanza de la Química y para la mejor comprensión de sus principios, las prácticas de laboratorio deben ser verdaderamente fundamentales para llevar de la mano la teoría con la práctica; no quiere decir esto que todos los**

**conocimientos químicos que hoy contemplan en los programas docentes tengan que ser ilustrados mediante la experimentación.”Pagina 5.** En relación a éste aporte es importante indicar que las practicas que se vayan a realizar deben concebírsele en lugar apropiado, el laboratorio de Química puede desempeñar diversas funciones: análisis de sustancias para determinar componentes, formación de soluciones, análisis sustancias tóxicas, elaboración de mezclas, etc. en efecto el laboratorio de química debe estar bien estructurado para así lograr los resultados que se buscan al plantearse una práctica y de esta forma alcanzar la tan anhelada concordancia entre la teoría y la práctica.

## **2.2. Fundamentación Filosófica**

### **DESARROLLO DE PROCESOS**

La utilización del concepto de Proceso de Desarrollo supone, ante todo, que nuestro modelo curricular no se sustenta en las áreas tradicionales del conocimiento, porque el conocimiento es más una construcción individual y menos un conjunto de datos que existen con independencia del sujeto que los construye y los transforma. Supone, en consecuencia, que la división por áreas es característica del conocimiento en sí mismo pero no de los niños, cuyo desarrollo humano se produce a través de unos procesos determinados por medio de los cuales establece contacto dinámico con la naturaleza, la cultura y sus entornos.

La palabra Proceso, además, representa una posición pedagógica según la cual el conocimiento no se recibe pasivamente ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce. "El verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada alumno que logra modificar su estructura mental, y alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración" (Flórez, 1994).

Estos procesos, además, no son una categoría 'escolarizada' en el sentido de que existan y adquieran sentido solamente en la escuela. Son una categoría no escolarizada que la escuela adopta de la vida, puesto que ellos existen realmente y se vinculan estrechamente con el desarrollo humano desde las edades más tempranas, aun con independencia del contexto escolar. La definición de los Procesos de Desarrollo no supone una relación lineal con las Dimensiones del Ser Humano, por cuanto a cada Proceso no corresponde una sola Dimensión, sino todas. Cada uno de los Procesos de Desarrollo se relaciona por definición con determinadas áreas del conocimiento, aunque es posible, y deseable, que algunas de las áreas y asignaturas se vinculen con más de un proceso de Desarrollo. Cuando esto se facilita, el concepto de integralidad se hace posible.

**Desarrollo de procesos de laboratorio de Química:** por el cual el ser humano desarrolla su calidad de curioso, o la habilidad de comprender las principales estructuras y leyes de los fenómenos naturales y de los desarrollos tecnológicos. Con él, se pretende rescatar la observación, la duda y el asombro que caracterizan a los jóvenes y/o niños cuando empiezan su vida escolar y que tienden a desaparecer cuando la finalizan. Se vinculan a este proceso las áreas de ciencias naturales y educación ambiental, y las de tecnología e informática.

## **DESARROLLO PERSONAL**

Por **desarrollo personal** o **crecimiento personal** se entiende la actualización de las potencialidades humanas (psicológicas y espirituales) que la persona puede hacer más allá de su desarrollo natural en función de la edad. Con el trabajo de crecimiento personal la persona aprende, a través de la conciencia de sí mismo, a aprovechar sus posibilidades de pensar, sentir y actuar para:

- Usar el pensamiento libre o autónomo.
- Dominar una libertad responsable, siendo líder de si mismo.

- Tener salud emocional.

Es un trabajo distinto al que puede hacerse con la psicoterapia, destinada ésta a resolver problemas puntuales concretos. Sin embargo, a veces ambos tipos de trabajo coinciden y se complementan.

Una metáfora que puede ayudar a diferenciar el trabajo de psicoterapia del trabajo de crecimiento personal, es imaginar que cada persona tiene su propio jardín y es responsable de cuidarlo.

### **DESEMPEÑO**

Una vez definidos los elementos de competencia, estos deben precisarse en términos de: la calidad con que deben lograrse; las evidencias de que fueron obtenidos; el campo de aplicación; y los conocimientos requeridos, estos son los componentes de la norma de competencia.

Al definir los criterios de desempeño, se alude al resultado esperado con el elemento de competencia y a un enunciado evaluativo de la calidad que ese resultado debe presentar. Se puede afirmar que los criterios de desempeño son una descripción de los requisitos de calidad para el resultado obtenido en el desempeño laboral; permiten establecer si el trabajador alcanza o no el resultado descrito en el elemento de competencia.

### **DESEMPEÑO EN EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Antes de detallar el enfoque docente que se va a seguir para impartir las asignaturas que se describen en los capítulos siguientes, primero es necesario fijar los conceptos y la terminología básica que se va a emplear a lo largo de este tema.

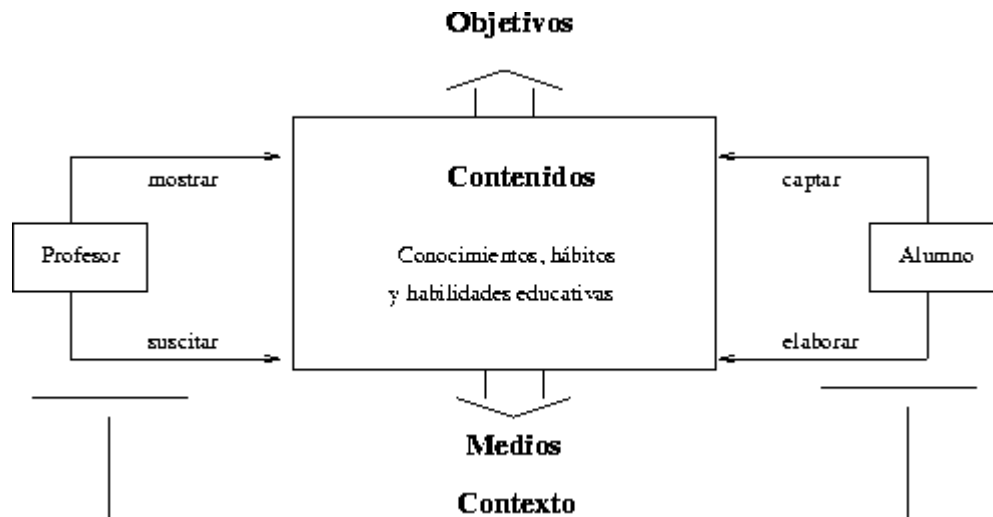
Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. En esta sección se describe dicho proceso apoyándonos en la referencia encontrada en el capítulo 1 de [HERNANDEZ89]. La referencia etimológica del término enseñar puede

servir de apoyo inicial: enseñar es señalar algo a alguien. No es enseñar cualquier cosa; es mostrar lo que se desconoce.

Esto implica que hay un sujeto que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (el profesor); El que puede aprender quiere y sabe aprender (el alumno). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor.

Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (elementos curriculares) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (medios). Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (objetivos). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (contexto).

**Figura:** Elementos del proceso Enseñanza-Aprendizaje



De acuerdo con lo expuesto, podemos considerar que el proceso de enseñar es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto. El proceso de aprender es el proceso complementario de enseñar.

### **2.3. Fundamentación Pedagógica**

Es necesario establecer la importancia que tienen el buen desempeño en la gerencia de aula y más aún cuando se tiene una planificación basada en competencias, puesto que se requiere evidenciar los aprendizajes, es por ello que a los docentes se les facilitara tener a su alcance una guía de trabajo en el laboratorio para potencias las habilidades y destrezas de los estudiantes. Este criterio se fundamenta en el paradigma crítico propositivo en el que se permite libertad en la planificación y orientación a la investigación por medio de la experimentación.

### **2.4. Fundamentación Conceptual**

Para este trabajo es necesario tener claro ciertas concepciones que me pueden servir para la elaboración del manual para el uso adecuado del laboratorio de Química.

La disposición del laboratorio debe diseñarse con criterios de eficiencia. Por ejemplo, la distancia que deba recorrer los estudiantes para llevar a cabo las distintas fases de los procesos analíticos ha de ser lo más corta posible, aun teniendo presente que tal vez haya que separar unos procedimientos de otros por motivos analíticos o de seguridad.

Es necesario disponer de un gran número de bancos fijos dotados de agua, electricidad, sumideros, campanas de humos, estanterías para los reactivos y espacio para la limpieza y almacenamiento del instrumental de vidrio, a diferencia de las "salas de instrumentos", donde son necesarios menos servicios (aunque deberán contar con un suministro adicional de gas por tuberías y tal vez una instalación eléctrica fija) y puede ser suficiente una combinación flexible de mesas/bancos móviles.



Pueden ser necesarias instalaciones especializadas para el trabajo con sustancias que han de manipularse con especial cuidado, por motivos de seguridad o para el almacenamiento y distribución de patrones de compuestos puros que se están analizando a niveles residuales en alguna otra parte del laboratorio.

Para facilitar una rápida evacuación en caso de incendio o cualquier otra emergencia, deben preverse por lo menos dos entradas/salidas en cada habitación, siempre que sea posible de esta manera se lograra evacuar con facilidad y sin contratiempos a todos los estudiantes que se encuentren en el interior del laboratorio.

## **LABORATORIO**

Un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos y elementos de medida o equipo, en orden a satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión claro está. También es muy común que las escuelas, colegios, universidades o cualquier otro reducto académico cuenten con un laboratorio en el cual se dictarán clases prácticas u otros trabajos relacionados exclusivamente con un fin educativo.

La característica fundamental que observara cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados. La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre

las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida de la que hablábamos.

Existe una importante diversidad de laboratorios, entre los más destacados se cuentan: el laboratorio clínico, que es aquel en el cual se llevan a cabo análisis clínicos que tienen como meta la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades. Luego están aquellos orientados al estudio y descubrimiento de algún tipo de evidencia científica como son los biológicos y químicos.

Además, cada laboratorio y dependiendo del tipo de fin que lo estimule, debe contar con material específico, que puede ser de vidrio, de porcelana de madera, como ser las probetas, espátulas, mecheros, cucharillas, pinzas, ampollas y tubos de ensayo, entre otros.

La evolución y sofisticación que la mayoría de los laboratorios han logrado en los últimos años tiene que ver con la creciente preocupación del ser humano por ir encontrando distintas opciones o alternativas para paliar las afecciones que pululan y abundan en la humanidad, pero que claro, requieren de una maquinaria y material cada día más desarrollado para avanzar siempre y todos los días un paso más.

## **LABORATORIO QUÍMICO**

Es aquel que hace referencia a la química y que estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos, y ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

**Asignatura.** En el diccionario de la Real Academia de la Lengua a la asignatura se la define como: Cada uno de los tratados que conforman un plan de estudios.

**Manual.** Que se entiende con facilidad. Libro en que está comprendido lo más sustancial de una materia.

**Mejorar.** Adelantar, acrecentar algo, haciéndolo pasar a un estado mejor

**Acido.** Una de las sustancias del amplio grupo de productos químicos cuyas soluciones acuosas poseen sabor agrio, es muy irritante y corrosivo para la piel humana.

**Prácticas.** En el diccionario enciclopédico visual a la práctica se la define como: Que no es solamente teórico, perteneciente a la práctica.

**Prácticas.** Se dice de los conocimientos que enseñan el modo de hacer algo, experimentado, versado y diestro en algo, que piensa o actúa ajustándose a la realidad y persiguiendo normalmente un fin útil, que comporta utilidad o produce provecho material inmediato, también indica que es el ejercicio que bajo la dirección de un maestro y por cierto tiempo tienen que hacer algunos para habilitarse y poder ejercer públicamente su profesión, es el contraste experimental de una teoría.

**Accidente.** En el diccionario de la Real Academia de la Lengua al accidente se le define como: Suceso eventual, inesperado y generalmente desagradable.

**Norma.** En el diccionario de la Real Academia de la Lengua a la Norma se la define como: (proviene del latín norma, escuadra). Regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc.

**Regla.** (Del lat. *regŭla*). Aquello que ha de cumplirse por estar así convenido por una colectividad. || . Razón que debe servir de medida y a que se han de ajustar las acciones para que resulten rectas.

**Reglas y normas para los laboratorios.** Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique, su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, dimensional, electricidad, biología, etc.) radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que:

- Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: Control.
- Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: Normalización.

**Calidad.** Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Estado de una persona, naturaleza, edad y demás circunstancias y condiciones que se requieren para un cargo o dignidad.

**Desempeño.** Acción y efecto de desempeñar o desempeñarse. Cumplir las obligaciones inherentes a una profesión, cargo u oficio; ejercerlos. Actuar, trabajar, dedicarse a una actividad.

**Teórico.** Pertenece o relativo a la teoría. Dicho de una persona: Que cultiva la parte teórica de una ciencia o un arte.

**Práctica.** Pertenece o relativo a la práctica. Se dice de los conocimientos que enseñan el modo de hacer algo. Experimentado, versado y diestro en algo. Que comporta utilidad o produce provecho material inmediato. Ejercicio que bajo la dirección de un maestro y por cierto tiempo tienen que hacer algunos para habilitarse y poder ejercer públicamente su profesión. Contraste experimental de una teoría.

## **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación.

Es un folleto, libro, carpeta, etc., en los que de una manera fácil de manejar (manuable) se concentran en forma sistemática, una serie de elementos administrativos para un fin concreto: orientar y uniformar la conducta que se presenta entre cada grupo humano en la empresa.

Es un registro escrito de información e instrucciones que conciernen al empleado y pueden ser utilizados para orientar los esfuerzos de un empleado en una empresa.

Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier

otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

En él se encuentra registrada y transmitida sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de todas las unidades administrativas, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, la conciencia en los empleados y en sus jefes de que el trabajo se está realizando o no adecuadamente.

Permite conocer el funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución.

Auxilian en la inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto. Sirve para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema. Interviene en la consulta de todo el personal. Que se desee emprender tareas de simplificación de trabajo como análisis de tiempos, delegación de autoridad, etc. Para establecer un sistema de información o bien modificar el ya existente.

Para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria. Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores. Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación. Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo. Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades. Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

## OBJETIVOS DE UN MANUAL

- a. Instruir a la persona, acerca de aspectos tales como: objetivos, funciones, relaciones, políticas, procedimientos, normas, etc.
- b. Precisar las funciones y relaciones de cada unidad para deslindar responsabilidades, evitar duplicidad y detectar omisiones.
- c. Coadyuvar a la ejecución correcta de las labores asignadas al personal, y propiciar la uniformidad en el trabajo.
- d. Servir como medio de integración y orientación al personal de nuevo ingreso, facilitando su incorporación a las distintas funciones operacionales.
- e. Proporcionar información básica para la planeación e implementación.

**Reglas en el laboratorio de Química.** La seguridad y la protección de la salud son elementos indispensables para un ambiente de estudio y trabajo seguro en el laboratorio de química. Todo estudiante, instructor o empleado debe observar las siguientes reglas en el laboratorio de química:

- Está terminantemente prohibido fumar y traer comida al laboratorio. No almacene bebidas ni comestibles en el refrigerador.
- Tiene que usar gafas de seguridad mientras trabaje en el laboratorio. Los espejuelos no son sustitutos de las gafas. No se recomienda el uso de lentes de contacto.
- Use zapatos cerrados.
- Rotule los envases que contengan reactivos o solventes. Incluya la fecha e iniciales del usuario.
- Observe las precauciones de uso indicadas en todos los envases de reactivos y solventes.
- Devuelva los reactivos y solventes a su lugar de almacenamiento.

- Use guantes y delantal de goma para manejar corrosivos (ácidos o bases concentradas). Recuerde no añadir agua a ácidos concentrados.
- Nunca encienda un mechero con fósforos; utilice un encendedor apropiado.
- NO pipetee soluciones con la boca.
- Siga las instrucciones en los envases de reactivos y solventes para disponer de desperdicios. Si tiene duda consulte a su supervisor.
- Observe buenas normas de higiene y limpieza en el laboratorio.
- Mantenga las puertas de gabinetes y gavetas cerradas si no están en uso.
- Mantenga al menos una puerta del laboratorio abierta y sin cerradura en todo momento.
- Evite trabajar sólo y si lo hace, notifique a alguien sobre el particular.
- Todo equipo usado debe quedar limpio. No almacene cristalería en los fregaderos.
- Cierre las llaves de gas, aire comprimido y agua al salir.
- Apague las luces y demás equipo eléctrico al salir.
- Familiarícese con los equipos de seguridad y primeros auxilios. Asegúrese que sabe usarlos.
- No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión adecuada.
- No lleve a cabo experimentos no autorizados.
- Cuando caliente líquidos en un tubo de ensayo, apunte la boca del tubo lejos de sus compañeros
- Familiarícese con la localización de los extintores de incendio, duchas y botellas de lavado para los ojos.
- No utilice equipo de vidrio que esté roto o agrietado
- No caliente líquidos en envases o sistemas cerrados.
- Evite calentar líquidos inflamables sobre una llama abierta (mechero). Utilice, siempre que sea posible, una plancha de calentamiento.



- Evite frotarse los ojos mientras esté en el laboratorio, particularmente si ha manejado agentes químicos irritantes o vidrio quebrado. Lávese las manos antes de salir del laboratorio y siempre que toque sustancias irritantes o tóxicas.
- No eche los desperdicios salidos en los fregaderos. Utilice para este propósito los recipientes que para estos fines se colocan en los laboratorios.
- No introduzca pipetas o espátulas directamente en las botellas de reactivos comunes, en vez de esto, transfiera una cantidad aproximada del reactivo que va a utilizar a un envase apropiado. No devuelva los sobrantes a los frascos de origen.
- Mantenga limpia en todo momento su mesa de trabajo. Si derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada.
- Notifique al instructor inmediatamente de todos los accidentes al igual que de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas.
- Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.
- Mantenga su área de trabajo limpia y ordenada.

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

### **EL LABORATORIO QUÍMICO**

Desde el punto de vista de la garantía de la calidad, las características del diseño que importan son las que pueden ser causa de resultados erróneos o esfuerzos inútiles, con el incumplimiento de los plazos y el incremento de los costos consiguientes. Unos resultados erróneos pueden deberse a la contaminación de los materiales de ensayo (por ejemplo a causa del polvo) o a la contaminación cruzada con otra muestra o con un patrón. Aunque unas prácticas de trabajo correctas suelen bastar para resolver satisfactoriamente

casi todas las situaciones, es muy importante un diseño que prevea un aislamiento en los análisis de trazas entre las preparaciones altamente concentradas y las sustancias puras utilizadas para preparar patrones analíticos: este aislamiento debe mantenerse en todas las instalaciones donde se lava y limpia el equipo, se lava y almacena el instrumental de vidrio, se utiliza ropa protectora o incluso se guardan cuadernos y registros.

También desde el punto de vista de la garantía de la calidad, es muy conveniente que las características del diseño eviten la acumulación de polvo, ya proceda éste de fuentes ambientales o de otras muestras. La contaminación de los materiales de ensayo con polvo suele ser esporádica y desigual, por lo que probablemente se pasará por alto en las comprobaciones normales del control de calidad. Para tratar de evitar el polvo, en el diseño se utilizarán estanterías con puertas de cristal para los reactivos, la encimera del banco de trabajo se mantendrá libre de aparatos "fijos" innecesarios, las superficies de trabajo se limpiarán periódicamente con paños absorbentes y el suelo y los muebles se diseñarán de modo que puedan limpiarse con aspiradoras provistas de filtros apropiados o friegasuelos absorbentes. Se evitarán los diseños que requieren una limpieza por el método tradicional de "la escoba y el plumero", el cual no consigue sino extender la contaminación. Los orificios de entrada del sistema de ventilación y los escapes de las campanas de humos deberán situarse cuidadosamente de modo que se evite la recirculación del aire del laboratorio, con el riesgo de contaminación de los materiales de ensayo y el peligro para el personal del laboratorio que ello entraña.

## **ILUMINACIÓN Y PVD**

La iluminación del laboratorio debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se realicen en él, que puede llegar a ser muy alta, lo que implica

un nivel de iluminación mínimo de 1000 lux (RD 486/97 sobre puestos de trabajo), aunque se considera que un nivel de 500 lux basado en luminarias generales con iluminación de apoyo, es suficiente para una gran parte de las actividades.

El uso, cada vez más amplio, de pantallas de visualización de datos (PVD) en los laboratorios, también debe ser considerado al fijar las necesidades de iluminación. La reglamentación existente sobre el trabajo con PVD (RD 488/97) hace referencia a la necesaria coordinación entre su utilización, su ubicación y los requerimientos generales de iluminación y la ausencia de reflejos y deslumbramientos.

## **VENTILACIÓN**

La ventilación general del laboratorio permite su acondicionamiento ambiental en cuanto a necesidades termo higrométricas y la dilución y evacuación de contaminantes. El adecuado acondicionamiento ambiental del laboratorio se consigue actuando sobre la temperatura, el índice de ventilación y la humedad del aire.

El control ambiental del laboratorio exige dos actuaciones bien diferenciadas: la retirada de contaminantes y la renovación del aire. Aunque la simple renovación del aire del ambiente permite hasta un cierto punto controlar el nivel de contaminación ambiental (disminución de olores y dilución de la concentración de contaminantes) es incapaz de eliminar eficazmente los contaminantes generados en el laboratorio.

Si el laboratorio comparte el sistema de ventilación con otras dependencias, a la propia dificultad de acondicionar adecuadamente el laboratorio por su probablemente elevada carga térmica, se añaden otros problemas como la propagación de un incendio y la dispersión de la contaminación residual del

laboratorio hacia instalaciones anexas. Por todo ello es recomendable disponer de un sistema de ventilación independiente y exclusivo del laboratorio.

Todas las operaciones con riesgo en las que se manipulen productos peligrosos deben llevarse a cabo en vitrinas de laboratorio que, a su vez, deben ser adecuadas a los productos que se manipulen (ácidos, corrosivos, radiactivos, etc.) y a las operaciones a realizar (extracciones, baños, destilaciones, etc.). Su diseño, instalación y utilización debe ser tal que permita un control ambiental eficaz de la concentración de las sustancias que se estén manipulando. Requisitos para su correcta instalación, funcionamiento y uso se detallan en la norma BS 7258 Laboratory fume cupboards part 1, de 1994, y en los Cahiers de notes documentaires n° 160 Sorbonnes de laboratoire, de 1995.

Los riesgos asociados a la ventilación del laboratorio se pueden resumir en:

- Contaminación ambiental residual y olores.
- Elevadas concentraciones ambientales generadas por derrames, vertidos y fugas de gases.
- Productos peligrosos que pasen a la atmósfera cuando se manipulan y se realizan operaciones con ellos.
- La prevención adecuada frente a estos riesgos es:
- Ventilación del laboratorio eficaz, independiente del resto de las dependencias.
- Mantenimiento del laboratorio en depresión respecto a las zonas colindantes.
- Circulación del aire del lugar menos contaminado al más contaminado.
- Extracción localizada mediante vitrinas de laboratorio.
- Ventilación de emergencia.

## Material de vidrio

Es un elemento fundamental en el trabajo de laboratorio ya que presenta una serie de ventajas: transparencia, manejabilidad, facilidad de diseño y sencillez en la preparación de montajes, permitiendo, además, su moldeabilidad por calentamiento y la fabricación de piezas a medida.

Los riesgos asociados a la utilización del material de vidrio en el laboratorio son:

- Cortes o heridas producidos por rotura del material de vidrio debido a su fragilidad mecánica, térmica, cambios bruscos de temperatura o presión interna.
- Cortes o heridas como consecuencia del proceso de apertura de ampollas selladas, frascos con tapón esmerilado, llaves de paso, conectores etc., que se hayan obturado.
- Explosión, implosión e incendio por rotura del material de vidrio en operaciones realizadas a presión o al vacío.
- Las medidas de prevención adecuadas frente a estos riesgos son:
- Examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que presenten el más mínimo defecto.
- Desechar el material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen grietas o fracturas.
- No calentar directamente el vidrio a la llama; interponer un material capaz de difundir el calor (p.e, una rejilla metálica).
- Introducir de forma progresiva y lentamente los balones de vidrio en los baños calientes.
- Utilizar aire comprimido a presiones bajas (0,1 bar) para secar los balones.

- Evitar que las piezas queden atascadas colocando una capa fina de grasa de silicona entre las superficies de vidrio y utilizando siempre que sea posibles tapones de plástico.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA - APARATOS ELÉCTRICOS**

La instalación eléctrica del laboratorio debe estar diseñada en el proyecto de obra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y en función de sus líneas de trabajo, del tipo de instrumental utilizado y teniendo en cuenta las futuras necesidades del laboratorio. Este aspecto debe ser contemplado en todas las modificaciones que se realicen. Por otro lado, la incorporación de nuevo instrumental debe tener en cuenta sus requerimientos eléctricos.

Los conductores deben estar protegidos a lo largo de su recorrido y su sección debe ser suficiente para evitar caídas de tensión y calentamientos. Las tomas de corriente para usos generales deben estar en número suficiente y convenientemente distribuidas con el fin de evitar instalaciones provisionales.

En los locales o zonas donde se trabaje con líquidos inflamables la instalación eléctrica tiene que ser de seguridad aumentada o antideflagrante y debe cumplir las normas específicas del REBT MIE-BTO26 sobre Prescripciones Particulares para las Instalaciones de Locales con Riesgo de Incendio y Explosión.

De entre los distintos aparatos que tienen conexión eléctrica, es recomendable disponer de líneas específicas para los equipos de alto consumo.

Los riesgos asociados a la utilización de instrumental eléctrico son:

- Electrocutión por contacto directo o indirecto, generado por todo aparato que tenga conexión eléctrica.
- Inflamación o explosión de vapores inflamables por chispas o calentamiento del aparato eléctrico.

Los consejos para la prevención de estos riesgos son:

- Disponer de un cuadro general, preferiblemente en cada unidad de laboratorio, con diferenciales y automáticos.
- Disponer de interruptor diferencia, adecuado, toma de tierra eficaz e interruptor automático de tensión (magneto térmico).
- Instalar la fuerza y la iluminación por separado, con interruptores.
- Emplear instalaciones entubadas, siendo las > 750 V, rígidas.
- Aplicación del código de colores y grosores.
- No emplear de modo permanente alargaderas y multiconectores (ladrones).
- Mantener las distancias al suelo según las características del local.
- Usar circuitos específicos para aparatos especiales.
- Efectuar el mantenimiento adecuado y realizar inspecciones y comprobaciones periódicas.

## **APARATOS CON LLAMA**

El trabajo con llama abierta genera riesgos de incendio y explosión por la presencia de gases comburentes o combustibles, o de productos inflamables en el ambiente próximo donde se utilizan.

Para la prevención de estos riesgos son acciones adecuadas:

- Suprimir la llama o la sustancia inflamable, aislándolas, o garantizar una ventilación suficiente para que no se alcance jamás el límite inferior de inflamabilidad.
- Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de auto ignición (p.e., baño maría).
- Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.

## **REFRIGERANTES**

Los refrigerantes funcionan normalmente con circulación de agua corriente a través de conexiones mediante tubos flexibles, aunque en algunos casos se emplea un circuito cerrado, con enfriamiento del agua en un baño refrigerado.

Los riesgos más habituales en el uso de refrigerantes son: rotura interna con entrada de agua en el medio de reacción que puede provocar incendio, explosión o emisión de productos tóxicos, fuga de vapores por corte en el suministro de agua e inundación en el caso de desconexión del tubo.

Disponer de un sistema de seguridad que interrumpa el aporte de calor en caso de que se corte el suministro de agua, asegurarse de que los tubos están bien sujetos, y renovarlos periódicamente, son medidas eficaces para la prevención de los riesgos mencionados.



## **PIPETAS**

### **Riesgos:**

- Contacto o ingestión de un líquido tóxico o corrosivo.
- Cortes por rotura.

### **Control del riesgo:**

- Prohibir pipetear con la boca.
- Utilizar siempre guantes impermeables al producto manipulado.
- Utilizar bombas de aspiración manual de caucho o cremallera que se adapten bien a las pipetas a utilizar.
- Para algunas aplicaciones y reactivos es recomendable utilizar un dispensador automático de manera permanente.

## **DESEMPEÑO EDUCATIVO**

Durante años la educación ha sido tema de análisis, diferentes autores han escrito ensayos para evaluar de una forma sistemática la calidad de la educación.

El problema de la educación ha sido planteado, desde distintos puntos de vista, de los que en este artículo se van a mencionar, ninguno lo examina en forma integral, más bien desde puntos de vista de acuerdo a un interés propio. Como punto de partida se considera el estudio del Ministerio de Planificación y Política Económica en la publicación "El desempeño Educativo y las Políticas de Mejoramiento de la Calidad en la Educación Secundaria", donde se plantea la educación, como factor estratégico y determinante para aumentar la competitividad de la producción

de un país. Esta posición pone al conocimiento como el principal recurso productivo de una sociedad, el eje principal del desarrollo, por lo anterior se hace necesario fortalecer la educación, y realizar una revisión curricular con el fin de mantener y retener a los estudiantes en el sistema educativo y de esta manera atraer la inversión externa al país. El planteamiento propone que la educación esté al servicio de la producción.

Por otra parte, el Ministerio de Educación Pública, institución responsable de la educación en Costa Rica considera que el factor clave para lograr la educación de calidad es la definición de una política educativa nacional que oriente el quehacer educativo. Por su parte el M.E.P. establece que la política educativa es un sistema, donde se inter-relacionan programas de estudio, recursos didácticos, planeamiento del trabajo en el aula y evaluación. Considera que el país debe hacer frente a los requerimientos de este siglo, armonizando la educación con la sostenibilidad ambiental, económica y productiva, social y política.

Una posición distinta es la de Fallas Araya y Herrera Solís (1998) quienes plantean la forma para conocer el grado de eficiencia y calidad del sistema educativo y ofrecen una propuesta: un modelo de evaluación, el cual se basa en normas internacionales. Un aspecto interesante del modelo es que tiene un alto contenido industrial, no obstante que la normativa establece que son genéricas en su naturaleza y por lo tanto aplicables a cualquier sistema.

Fallas Araya y Herrera Solís (1998) dan un enfoque integral que a nuestro modo de ver todavía deja por fuera algunos elementos importantes y plantea algunos otros, con los cuales no necesariamente se está de acuerdo.

Si merece destacarse algunas definiciones que por lo novedosas deben analizarse: "la educación es la ciencia de la esperanza", asignada al Dr.

Augusto Pozo Pino, Director del Instituto de Calidad, del ISTM. El Ing. José Leñero plantea esta misma definición al decir que "su objetivo es hacer mejor a los seres humanos que la reciben: mejores en la cantidad y calidad de sus conocimientos, mejores en el dominio de sus emociones, mejores en la definición y ejercicio de sus valores... pero también en la calidad de sus destrezas para aplicarlos."

La normativa propuesta está orientada por su misma concepción a evaluar el grado en que se ha implementado un sistema de administración de la calidad (conforme a los requerimientos establecidos en la norma) y no a la calidad en sí misma, la cual en nuestra opinión debe ser concebida partiendo de una definición de un estado ideal obtenido a través de la opinión de sus clientes.

Adicionalmente pretende el modelo una solución en donde lo valioso es la herramienta y no el problema en sí, ya que la aplicación de ésta puede dejar por fuera elementos importantes que ayuden a determinar la calidad en la educación.

Otro aspecto que llama la atención es considerar al estudiante como el "cliente" del sistema educativo, no obstante que en otros puntos de su misma propuesta menciona como producto final al egresado (Presentación XIV), acepción correcta, pues en realidad son los "usuarios" de ese egresado los únicos que mostrarán insatisfacción o satisfacción a la hora de aceptarlo en la siguiente etapa del proceso educativo o bien al contratar sus servicios, al incorporarse a la fuerza de trabajo. Se podría considerar al estudiante la materia prima básica de la educación o bien un cliente interno, en el mejor de los casos.

Al hacer la homologación de la normativa utilizada considera dentro del capítulo de compras al docente, lo cual podría inducir a error pues éste es el

ejecutor del proceso educativo, que la misma normativa refiere en el apartado 4.9 sobre el Control de Procesos, donde propone: " Los procesos cuyos resultados no se puedan verificar plenamente mediante inspección posterior y ensayo del producto, y en que por ejemplo, las deficiencias de procesamiento (enseñanza-aprendizaje) únicamente pueden hacerse evidente después de que el producto se está usando, deben ser efectuados por operadores (docentes) calificados y requerir supervisión continua y control de los parámetros del proceso, para tener seguridad de que se cumplan los requisitos especificados. Norma ISO 9001:94"

Adicionalmente no es fácil compartir la referencia al c) Análisis del desempeño ni la d) Evolución continua que propone, si ésta se hace en función de satisfacer el estudiante que siempre preferirá un menor esfuerzo y terminar lo más pronto posible su "educación". Si se hace a los verdaderos clientes, tal vez no sea tan inmediata, pero rendirá resultados más beneficiosos. Eventualmente, si no se utiliza para medir el grado de satisfacción y si para evaluar el desempeño del proceso, compartiríamos estos dos aspectos.

Otro aspecto en el cual falta adecuación, es el acercamiento a los Conceptos de la Teoría de Sistemas, aplicados a una institución. (Pág. 35), en el cual se establece que las entradas "son los recursos que necesita la organización para producir los resultados previstos", dejando por fuera la materia prima (estudiantes) sea éste de primer ingreso o para niveles superiores. Esta materia prima debe cumplir con una serie de requerimientos dentro del supra sistema educativo o bien dentro de los subsistemas (primaria, secundaria, universidad).

Las salidas: "son los resultados que obtiene la Institución. Los resultados se concretan en servicios". En nuestro enfoque las salidas son los egresados,

producto final de sistema educativo, el cual debe también cumplir una serie de requerimientos que satisfagan ya sea el usuario final (mercado) o bien los clientes intermedios (ciclos, niveles etc.).

En resumen podría decirse que este primer acercamiento conlleva una muy buena intención, y como tal debe ser analizado y mejorado por los actores del sistema educativo, de forma tal que una segunda o tercera versión realmente permita el mejoramiento de la calidad en la educación. Es importante destacar que aunque los autores no lo manifiestan parece que utilizan una versión superada de la norma ISO 9004 pues señala aspectos, que han sido superados en la versión de 1994 (Fecha de Publicación del libro 1998).

También no se recomienda la utilización de una norma que establece guías y directrices (9004) en lugar de la norma 9001, la cual se utiliza para la certificación de Sistemas de Gestión de la Calidad, también es importante revisar la versión del 2000 de la norma 9004, la cual refleja una mejor intención hacia la excelencia en los diferentes ámbitos en donde es aplicada.

## **ESTUDIO TEÓRICO**

El estudio teórico es el planteo de un sistema abstracto hipotético-deductivo que constituye una explicación o descripción científica a un conjunto relacionado de observaciones o experimentos. Así, una teoría científica está basada en hipótesis o supuestos verificados por grupos de científicos (en ocasiones un supuesto, no resulta directamente verificable pero sí la mayoría de sus consecuencias). Abarca en general varias leyes científicas verificadas y en ocasiones deducibles de la propia teoría. Estas leyes pasan a formar parte de los supuestos e hipótesis básicas de la teoría que englobará los conocimientos aceptados por la comunidad científica del campo de

investigación y está aceptada por la mayoría de especialistas.

En ciencia, se llama teoría también a un modelo para el entendimiento de un conjunto de hechos empíricos. En física, el término teoría generalmente significa una infraestructura matemática derivada de un pequeño conjunto de principios básicos capaz de producir predicciones experimentales para una categoría dada de sistemas físicos. Un ejemplo sería la "teoría electromagnética", que es usualmente tomada como sinónimo del electromagnetismo clásico, cuyos resultados específicos pueden derivarse de las ecuaciones de Maxwell.

Para que un cuerpo teórico dado pase a ser considerado como parte del conocimiento establecido, usualmente se necesita que la teoría produzca un experimento crítico, esto es, un resultado experimental que no pueda ser predicho por ninguna otra teoría ya establecida.

De acuerdo con Stephen Hawking en (Una breve historia del tiempo), "una teoría es buena si satisface dos requerimientos: debe describir con precisión una extensa clase de observaciones sobre la base de un modelo que contenga sólo unos cuantos elementos arbitrarios, y debe realizar predicciones concretas acerca de los resultados de futuras observaciones". Procede luego a afirmar: "Cualquier teoría física es siempre provisional, en el sentido que es sólo una hipótesis; nunca puede ser probada. No importa cuántas veces los resultados de los experimentos concuerden con alguna teoría, nunca se puede estar seguro de que la próxima vez el resultado no la contradirá. Por otro lado, se puede refutar una teoría con encontrar sólo una observación que esté en desacuerdo con las predicciones de la misma."

## ESTUDIO PRÁCTICO

La educación práctica comprende: a) la habilidad; b) la prudencia; c) la moralidad. En lo que se refiere a la habilidad, se ha de procurar que sea sólida y no fugaz. No hay que adoptar aire de conocer cosas que después no se pueden realizar. Hay que buscar la solidez en la habilidad, y que llegue a ser esto, poco a poco, por hábito en el modo de pensar. Es lo esencial del carácter de un hombre. La habilidad es necesaria para el talento. Por lo que toca a la prudencia, consiste en el arte de colocar nuestra habilidad en el hombre; es decir, ver cómo puede servirse de ellos para sus intenciones. Requiere esto varias cosas. Propiamente, es lo último en el hombre; pero por su valor merece el segundo lugar.

Si se ha de dejar al niño la prudencia, tiene que hacerse disimulado e impenetrable, pero pudiendo examinar cuidadosamente a los otros. Tiene particularmente que ocultarse en lo que se refiere a su carácter. Los modales son el arte de la apariencia exterior, y éste lo ha de poseer. Es difícil penetrar en los otros, pero se ha de lograr necesariamente el arte de hacerse impenetrable. Para ello se necesita disimulo; es decir, ocultar sus faltas y su apariencia exterior. El disimulo no es siempre el fingimiento, que se puede permitir a veces, aunque confina con la impureza. El fingimiento es un medio desesperado. La prudencia pide no precipitarse fácilmente, pero no hay que caer tampoco en la indolencia. Valiente, es diferente de violento. Un hombre bravo (*strenus*) es el que goza queriendo. Esto es relativo a la moderación del afecto; la prudencia corresponde al temperamento.

La moralidad concierne al carácter. *Susline et abstine* es prepararse a una prudente moderación. Para formar un buen carácter es necesario suprimir las pasiones. Hay que acostumbrar al hombre a que sus inclinaciones no lleguen a ser pasiones, y a pasar sin lo que se le niegue. *Sustine*, significa: soporta y

acostúmbrate a soportar.

Es necesario valor e inclinación para aprender a privarse de algo. Hay que acostumbrarse a las respuestas negativas, a la resistencia, etcétera. La simpatía pertenece al temperamento. Ha de prevenirse a los niños contra una compasión anhelante o lánguida. La compasión es realmente sensibilidad; concuerda sólo con un carácter sensible. Es también distinto de la piedad, siendo un mal lamentarse meramente de una cosa. Se debería dar dinero a los niños para gastos menudos, con los que pudieran socorrer a los necesitados, y entonces se podría ver si son o no son piadosos; pero cuando sólo son dadivosos en el dinero de sus padres, pierden esta virtud.

La máxima festina lente indica una actividad continua; hay que apresurarse a aprender mucho; es decir, festina; pero también hay que aprender con fundamento, y por lo tanto emplear tiempo en esto; es decir, lente. Se ocurre preguntar si es preferible dar una gran cantidad de conocimiento o sólo una pequeña, pero sólidamente. Es mejor saber poco, pero con fundamento, que mucho y superficialmente, pues al fin se advertirá en el último caso lo poco profundo de esto. Como el niño no sabe en qué circunstancias tendrá que usar este o aquel conocimiento, lo mejor es que sepa algo de todo con solidez; de lo contrario, sólo seducirá y deslumbrará a los demás con sus conocimientos superficiales.

Lo último es la fundación del carácter. Consiste éste en los firmes designios para querer hacer algo y también en la ejecución real de los mismos; *Vir propositi tenax*, dice Horacio y éste es el buen carácter. Por ejemplo: si yo he prometido algo, he de mantenerlo, aun cuando pueda perjudicarme. No puede fiarse mucho de sí mismo el hombre que, haciendo propósito de algo, no lo hace. Acaba por desconfiar de sí el que proponiéndose levantarse temprano siempre para pasear, para estudiar o para hacer esto o aquello, se



excusa, en la primavera, con que aún son frías las mañanas, pudiéndolo perjudicar el frío; en verano, con que es bueno dormir, siéndole el sueño agradable, y aplaza de este modo su propósito de un día para otro.

Lo que es contrario a la moral queda excluido de tales determinaciones. En un malvado, el carácter es muy malo; pero aquí se lo llama tenacidad y aun entonces agrada ver que cumple su propósito y es constante, aunque mejor sería que se condujese así en el bien.

No hay que contar mucho con el que aplaza constantemente la ejecución de sus propósitos. Esto ocurre con la llamada conversión futura. Es imposible que pueda convertirse en un instante, como quiere el hombre que fue siempre vicioso, al no suceder un milagro para que de una vez sea como aquel que caminó bien toda su vida y siempre pensó honradamente. Tampoco se puede esperar nada de las peregrinaciones, mortificaciones y ayunos; no se concibe cómo pueden hacer de un hombre vicioso un hombre noble las peregrinaciones y otras prácticas semejantes.

## **2.5. HIPÓTESIS**

La elaboración de un Manual de prácticas para la asignatura del laboratorio de Química ayudará al desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

**Variable independiente.** Manual de Prácticas de Laboratorio de Química

**Variable dependiente.** Desempeño teórico práctico

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. ENFOQUE**

El enfoque de éste trabajo de investigación es cuanti-cualitativa, porque el problema se lo va a trabajar internamente con los estudiantes del bachillerato del colegio Diocesano “San Pío X”, los objetivos abarcan variables, la población es amplia, pero es necesario trabajar con todo el universo, los resultados que se obtendrán servirán de beneficio exclusivamente de la institución.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación responde a la Investigación Bibliográfica porque se realiza un análisis de la temática por medio de la consulta en textos documentos y otros.

Es investigación de campo porque el estudio sistemático de los hechos se lo realizó donde se producen los acontecimientos, además utilizó la investigación documental y bibliográfica porque tiene el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre el problema detectado, basándose en documentos, libros, revistas y otras publicaciones.

### 3.3. TIPO DE ESTUDIO

Este trabajo de investigación al tomar en cuenta los objetivos podemos indicar que es aplicada, porque los resultados que obtendremos van a ser utilizados para el beneficio de la institución y los estudiantes motivo de la elaboración del manual.

Por el alcance puede ser descriptiva, porque nos interesa la interpretación del problema al máximo detalle; por el lugar, va a ser de campo porque el investigador tiene la ventaja de tener idea clara de la realidad en la que se trabaja con los estudiantes en el laboratorio de Química; por la naturaleza.

La investigación es de acción, porque es el investigador se orienta a producir cambios en la realidad estudiada, ayuda a resolver los problemas específicos, como mediador, pero las decisiones las toma las autoridades de la institución.

### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

En este trabajo de investigación se va a trabajar con el universo de los estudiantes del bachillerato de las especialidades de Físico Matemático y Químico Biólogo y docentes del ciclo diversificado de la especialidad del Colegio Diocesano “San Pío X”, su tomará en cuenta el siguiente cuadro:

POBLACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes	200	100
Docentes	7	100

### 3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Para realizar esta investigación se aplicarán técnicas como la Encuesta y por tanto como instrumentos se utilizará una guía es un cuestionario.

<b>UNIDADES DE INVESTIGACION</b>		
<b>RECURSOS</b>	<b>TECNICAS</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Estudiantes	Encuesta	Cuestionario
Docentes	Encuesta	Cuestionario

### 3.6. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

### 3.6.1. Variable Independiente: Manual de Prácticas de Laboratorio de Química

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS (INDICES)	TECNICA E INSTRUMENTOS
Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Documento en que está comprendido lo más sustancial de una materia, y se entiende con facilidad, cuando se lo aplica en el laboratorio se vincula la teoría con la práctica y este laboratorio debe estar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones de diversos, temas de Química.	Manual Practicas Laboratorio Instrumentos Experimentos	Norma – Guía  Herramienta  Aula  Materiales  Investigación- Demostración	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Conoce Ud. La utilidad de un manual?</li> <li>➤ ¿Cuál es la ventaja de poseer normas en laboratorio?</li> <li>➤ ¿Conoce Ud. la ubicación de los reactivos del laboratorio de química en el aula?</li> <li>➤ ¿Cree Ud. qué con la creación de un manual de laboratorio mejorará su conocimiento en la ubicación de los materiales de laboratorio?</li> <li>➤ ¿Cree Ud. qué con la creación de un manual de laboratorio mejorará los procedimientos de experimentación?</li> <li>➤ ¿Las prácticas de laboratorio inducen a la investigación?</li> <li>➤ ¿Cree Ud. que la implantación de una Guía de laboratorio mejorara al desarrollo de las actividades en la enseñanza aprendizaje?</li> </ul>	<b>ENCUESTAS Y CUESTIONARIOS</b>

### 3.6.2. Variable dependiente: Desempeño teórico practico

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ITEMS (INDICES)	TÉCNICA INSTRUMENTOS
<p><b>Desempeño teórico práctico</b> Acción y efecto de desempeñar o cumplir las obligaciones inherentes a una profesión, cargo u oficio; tomando en cuenta lo relativo a una teoría de una ciencia o un arte y que puede aplicar los conocimientos para manipular los materiales que ayuden a realizar, es decir experimentado, la parte teórica y la destreza para contrastar lo experimental de lo teórico en términos de excelencia.</p>	<p>Teórico Ciencia Arte Conocimientos Destreza Excelencia</p>	<p>Información Conocimiento Actividad o producto Ciencia Capacidad Calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Mejorara el desempeño del estudiante con la información del manual de laboratorio?</li> <li>➤ ¿Cómo considera usted el conocimiento científico en la realización de las prácticas?</li> <li>➤ ¿Cree Ud. que mejorara las actividades en el aula de química con el manual de laboratorio?</li> <li>➤ ¿El docente permite la manipulación de los instrumentos previo a las prácticas?</li> <li>➤ ¿Cómo considera usted el conocimiento científico en la realización de las prácticas?</li> <li>➤ ¿Considera Ud. que mejorara la calidad de la enseñanza aprendizaje con el manual de laboratorio?</li> </ul>	<p><b>ENCUESTAS Y CUESTIONARIOS</b></p>

### 3.7. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación
2. ¿A qué personas o sujetos?	Estudiantes y Docentes del Colegio "San Pio X"
3. ¿Sobre qué aspectos?	"La necesidad de un manual para el manejo adecuado en el laboratorio de química.
4. ¿Quién?	Investigador: Lcdo. Franklin Álvarez.
5. ¿Cuándo?	Año Lectivo 2008-2009
6. ¿Lugar de recolección de la información?	Colegio Diocesano "San Pio X", en la ciudad de Ambato
7. ¿Cuántas veces?	200 Encuestados.
8. ¿Qué técnica de recolección?	Encuestas.
9. ¿Con qué?	Cuestionario
10. ¿En qué situación?	Favorable porque existe la colaboración de parte de todas las Autoridades de la Institución.

### **3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

En esta investigación se aplicó como instrumento la encuesta, mediante cuestionarios estructurados que se aplicaron tanto a los estudiantes del ciclo diversificado como a los Docentes del Área de Ciencias Naturales, que facilitaron la información sobre la realidad de las prácticas de laboratorio.

El procesamiento de la información se fundamentó en:

- Clasificación, selección y tabulación de los datos numéricos.
- Selección de la información cualitativa.
- Elaboración de gráficos demostrativos.
- Presentación en cuadros estadísticos.
- Análisis e interpretación de los resultados.

Una vez realizada la selección de información se logró establecer la relación con las variables, los objetivos y la verificación de la hipótesis planteada para construir las respuestas que establecieron diferentes contestaciones tendientes a solucionar el problema planteado.



## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

Se analizará las encuestas aplicadas a los profesores y estudiantes.

## ESTUDIANTES

### Pregunta 1

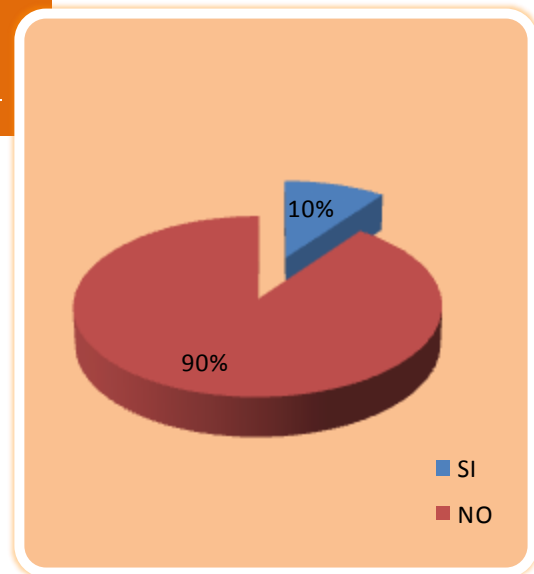
1. Conoce Ud. la utilidad de un manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.1

ALTERNATIVAS	F	%
SI	20	10,00
NO	180	90,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 1



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

Al consultar a los estudiantes si conoce la utilidad de un manual de laboratorio en el Centro Educativo Diocesano "San Pío X" manifiestan lo siguiente: 20 estudiantes que corresponden al 10% indican que sí, mientras que 180 estudiantes manifiestan que no corresponde al 90%. Estos datos nos permiten señalar que existe desconocimiento de los estudiantes en la utilización de un manual de laboratorio, posiblemente porque en los laboratorios no implementaron.

## Pregunta 2

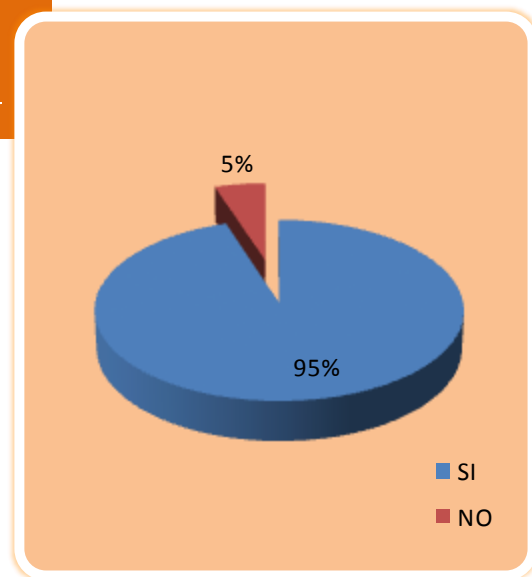
2. ¿La implementación de las normas de laboratorio mejora la calidad de servicio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.2

ALTERNATIVAS	F	%
SI	190	95,00
NO	10	5,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 2



Elaborado por: Franklin Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

## Análisis interpretativo

La implementación de las normas de laboratorio mejora la calidad definiendo actividades y responsabilidades para hacer el seguimiento, medición, análisis y mejora de los servicios educativos en el laboratorio y demostrar la conformidad del desarrollo integral de los estudiantes, por esta razón el 95% de estudiantes manifiesta que si mejorará la calidad de servicio en educación, mientras que un 5% de estudiantes indica que no mejorará posiblemente por desconocimiento de las ventajas que ofrece la implementación de las normas de laboratorio.

### Pregunta 3

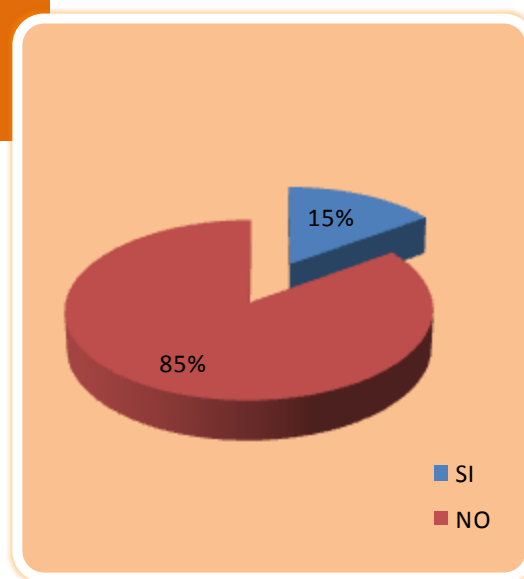
3. ¿Conoce Ud. la ubicación de los reactivos del laboratorio de química en el aula?

Si ( ) No ( )

TABLA No.3

ALTERNATIVAS	F	%
SI	30	15,00
NO	170	85,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 3



Elaborado por: Franklin Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

El 15% de estudiantes conoce la ubicación de los reactivos del laboratorio de química en el aula, mientras que un 85% expresan que desconocen posiblemente por La falta de una guía de laboratorio.

#### Pregunta 4

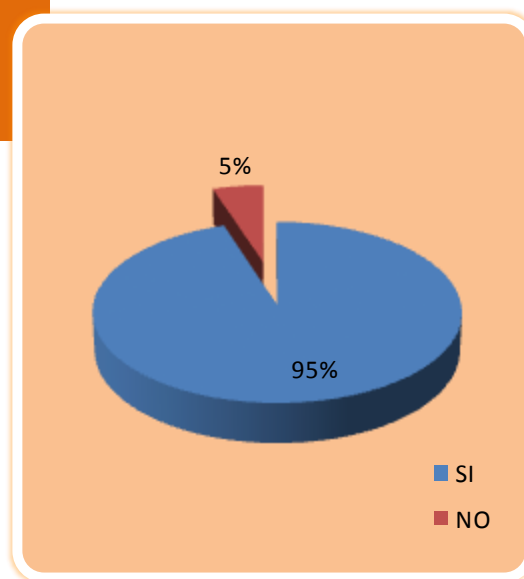
4. ¿Cree Ud. que con la creación de un manual de laboratorio mejorará su conocimiento en la ubicación de los materiales de laboratorio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.4

ALTERNATIVAS	F	%
SI	190	95,00
NO	10	5,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 4



Elaborado por: Franklin Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

#### Análisis interpretativo

La percepción del estudiante frente a la creación de un manual de laboratorio en el aula manifiesta que mejorará su conocimiento en la ubicación de los materiales de laboratorio con 95%, mientras que un 5% determina no mejorara su conocimiento.

## Pregunta 5

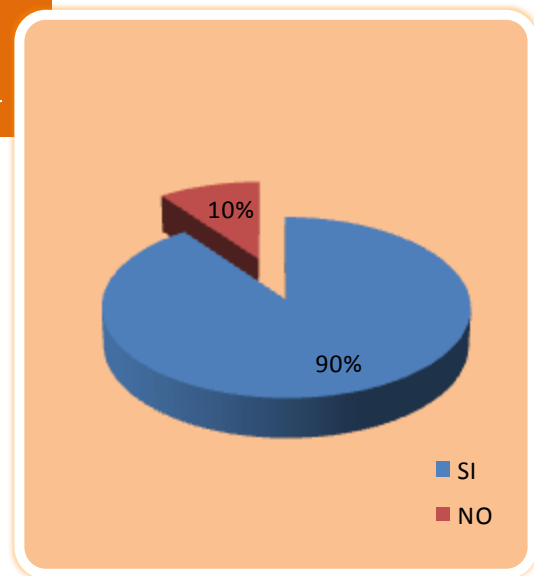
5. ¿Cree Ud. que con la creación de un manual de laboratorio mejorará los procedimientos de experimentación?

Si ( ) No ( )

TABLA No.5

ALTERNATIVAS	F	%
SI	180	90,00
NO	20	10,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 5



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

## Análisis interpretativo

El 90% de estudiantes afirman que con la creación de un manual de laboratorio mejorará los procedimientos de experimentación, mientras que el 10% indica que no, posiblemente por desconocimiento de los manuales de laboratorio.

## Pregunta 6

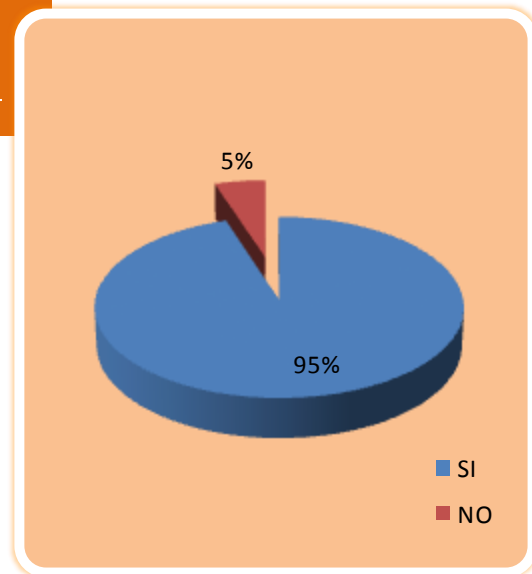
6. ¿Las prácticas de laboratorio inducen a la investigación?

Si ( ) No ( )

TABLA No.6

ALTERNATIVAS	F	%
SI	190	95,00
NO	10	5,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 6



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

## Análisis interpretativo

Un 95% de estudiantes manifiestan que las prácticas de laboratorio si inducen a la investigación y que se debe evaluar los contenidos investigados, consideran que la institución debe asegurarse de que el producto adquirido por los estudiantes; mientras que el 5% de estudiantes indica que no induce a la investigación, posiblemente porque desconocen el funcionamiento del manual de laboratorio.

### Pregunta 7

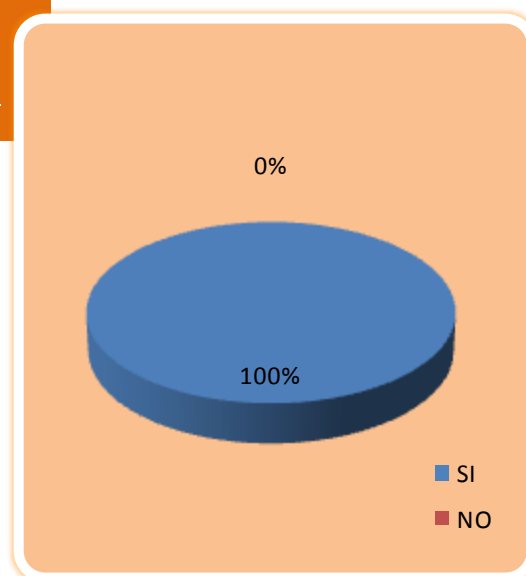
7. ¿Cree Ud. que la implementación de un manual de laboratorio mejorara al desarrollo de las actividades en la enseñanza aprendizaje?

Si ( ) No ( )

TABLA No.7

ALTERNATIVAS	F	%
SI	200	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 7



Elaborado por: Franklin Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

Al consultar a 200 estudiantes si la implantación de un manual de laboratorio mejorara el desarrollo de las actividades en la enseñanza aprendizaje manifiestan que sí, que corresponde al 100 %.

Estos datos nos permiten señalar que los estudiantes tienen conocimiento en la implantación de un manual de laboratorio y que mejorara al desarrollo de las actividades en la enseñanza aprendizaje.



### Pregunta 8

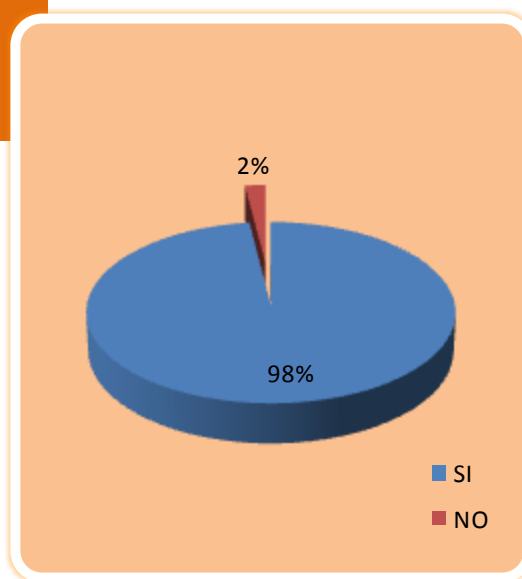
8. Mejorará el desempeño del estudiante con la información del manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.8

ALTERNATIVAS	F	%
SI	196	98,00
NO	4	2,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 8



Elaborado por: Franklin Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

De la encuesta realizada a los estudiantes del plantel en referencia a si mejorará el desempeño del estudiante con la información del manual de laboratorio manifiestan lo siguiente: 196 estudiantes que corresponden a al 98% señalan que sí, mientras que 4 estudiantes que corresponde al 2% manifiestan que no.

Existe desconocimiento de algunos estudiantes de como aplicar el manual de laboratorio para mejorar el desempeño en el aula, posiblemente porque son estudiantes que ingresaron de otras instituciones, y no se adaptan a los requerimientos establecidos por la institución.

## Pregunta 9

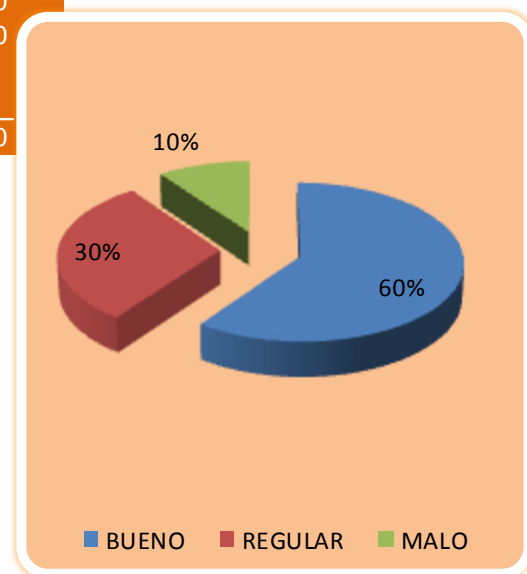
9. ¿Cómo considera usted el conocimiento científico en la realización de las prácticas?

Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )

TABLA No.9

ALTERNATIVAS	F	%
BUENO	120	60,00
REGULAR	60	30,00
MALO	20	10,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 9



Elaborado por: Frankln Alvarez  
Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

La concepción de los estudiantes frente al conocimiento científico en la realización de las prácticas es: el 60% lo considera buena, un 30% determina que es regular y un 10% considera que es mala.

La realización de las prácticas debe ser el apoyo de un amplio contenido científico para que el estudiante se sienta a gusto y con plena satisfacción.

### Pregunta 10

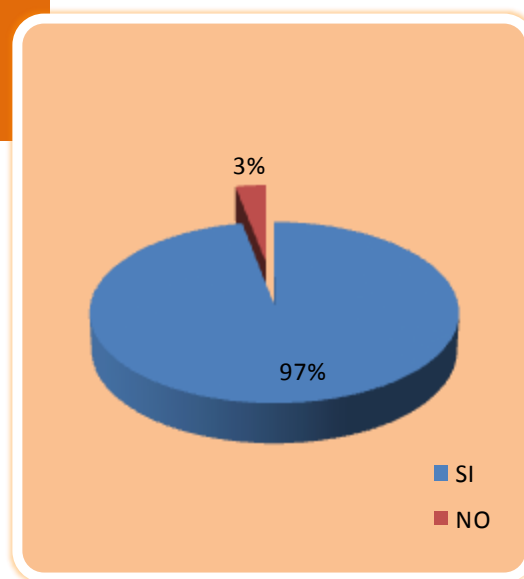
10. ¿Cree Ud. que mejorara las actividades en el aula de química con el manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.10

ALTERNATIVAS	F	%
SI	194	97,00
NO	6	3,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 10



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

El 97% de estudiantes cree que si mejorara las actividades en el aula de química con un manual de laboratorio, mientras que el 3% manifiesta que no posiblemente por desconocimiento de la utilización de un manual de laboratorio.

## Pregunta 11

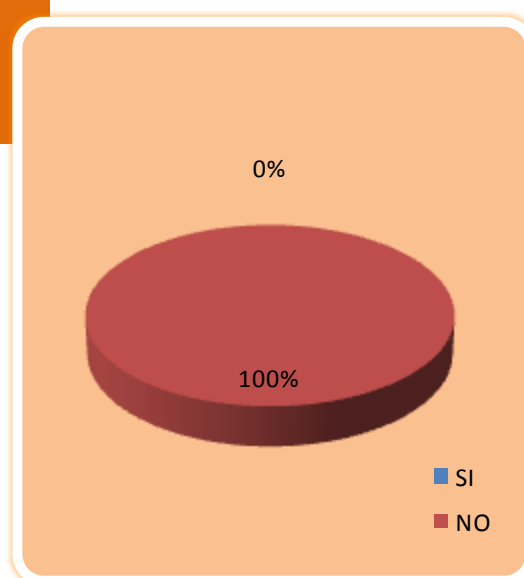
11. ¿El docente permite la manipulación de los instrumentos previo a las prácticas?

Si ( ) No ( )

TABLA No.11

ALTERNATIVAS	F	%
SI	0	0,00
NO	200	100,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 11



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

## Análisis interpretativo

El 100% de estudiantes afirman que el docente no permite la manipulación de los instrumentos previo a las prácticas de laboratorio ya que el docente debe contar con el tiempo suficiente para explicar el uso de dichos materiales.

## Pregunta 12

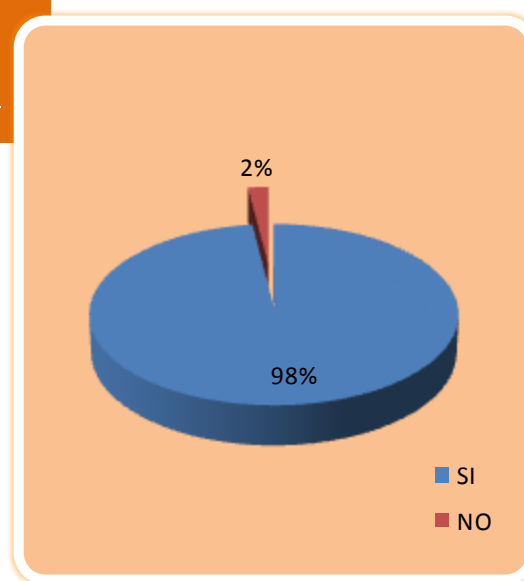
12. ¿Considera Ud. que mejorara la calidad de la enseñanza aprendizaje con el manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

TABLA No.12

ALTERNATIVAS	F	%
SI	196	98,00
NO	4	2,00
TOTAL	200	100,00

GRAFICO No. 12



Elaborado por: Frankln Alvarez

Fuente: Colegio "San Pío X"

### Análisis interpretativo

El 98% de estudiantes consideran que se debe crear un manual para evitar pérdida de tiempo y elevar el desenvolvimiento individual en el laboratorio y alcanzar el nivel académico de calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje que se imparte en la institución, mientras que un 2% manifiestan que no.

### **4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

#### **4.3.1 HIPÓTESIS**

La elaboración de un Manual de prácticas de laboratorio de Química mejorara el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”

#### **4.3.2. VERIFICACIÓN**

Con los datos obtenidos e interpretados (90 %) a través de las encuestas se puede determinar que la institución debe mejorar continuamente el uso de los materiales y reactivos del laboratorio con un manual de practicas de laboratorio de química, llevando esto a la mejora en el desempeño teórico-practico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Centro Educativo “San Pio X”.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- En el colegio no existe una guía orientadora para el trabajo en el laboratorio de química.
- Que los Docentes desconocen los procesos a desarrollarse dentro del laboratorio de química.
- El desempeño de los docentes es bajo porque no tienen directrices claras para el desarrollo de las prácticas.
- Hace falta un manual de prácticas de laboratorio que nos permitirá seguir todos los pasos indicados en cada práctica para obtener los mejores resultados en cada experimento.

### **RECOMENDACIONES**

- Socializar el manual de prácticas de laboratorio de química con todos los estudiantes, docentes y partes involucradas en el desarrollo de las prácticas.
- El laboratorio de química es un lugar donde se desarrollan prácticas elegidas por el docente para confirmar y reafirmar los conocimientos teóricos impartidos en el salón de clase.
- Al realizar cada práctica deben seguirse las instrucciones del manual de laboratorio, observar y registrar lo que sucede en cada experimento.
- Capacitar permanente al personal que utiliza el laboratorio de química del Colegio Diocesano "San Pío X".
- Mantener una buena relación con las autoridades y los docentes que utilizan el laboratorio de química para el mantenimiento y equipamiento del mismo.

## CAPÍTULO VI

### 6. PROPUESTA

#### Tema:

Elaborar un manual para el uso correcto del laboratorio de Química para mejorar las prácticas de los estudiantes de bachillerato en el año lectivo 2008-2009, del Colegio Diocesano “San Pío X”.

#### 6.1 Datos Informativos

Nombre de la Institución:	Colegio Diocesano “San Pío X”
Provincia:	Tungurahua
Cantón:	Ambato
Parroquia:	Atocha
Dirección:	Himno Nacional y Medardo Mera
Teléfono:	2822772
Jornadas:	Matutina
Beneficiarios:	Estudiantes del ciclo diversificado
Docentes del Área	
Responsable:	Lic. Franklin Álvarez.

#### 6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La educación es el reflejo de la sociedad, al igual que esta exige cada vez más bachilleres con una formación educativa y humana que esté orientada al éxito y superación, por lo que es necesario que las instituciones satisfagan este requerimiento.



El Colegio Diocesano “San Pio X” preocupado por estos requerimientos a implementado un bachillerato en ciencias sobre la base del desarrollo de competencias que permitan desarrollar, equilibrada y armónicamente, diversas dimensiones del sujeto que lo lleven a formarse en lo intelectual, en lo humano, en lo católico y en lo social refiriéndose al nuevo bachiller y al docente que participa de una manera directa como facilitador del nuevo conocimiento teórico práctico del quehacer educativo.

Parte de la formación integral constituye el ámbito formativo humanístico del Docente como orientador de un proyecto de vida, motivador y potenciador de capacidades volitivas, el desarrollo de una comunicación interactiva, que al no expresarse en el cien por ciento de los Docentes, no se trabaja como eje transversal. Debe tomarse en cuenta que el individuo para su normal y equilibrado desarrollo integral requiere de una formación inteligente, normada sí, pero también consensuada y sobre todo reflexionada, por tanto se requiere un cambio urgente en el ambiente generado por los Docentes para transformarlo apto para el aprendizaje.

Es necesario el desarrollo de competencias para asegurar la formación integral del bachiller, su preparación académica requiere de una formación de sus Docentes dentro del modelo de desarrollo por competencias, para formar integralmente con el ejemplo.

Es importante también recalcar que desde el año 2006, la institución ha optado por un proyecto basado en el desarrollo de competencias y con un bachillerato en ciencias, que se ajusta a los cambios que propone la nueva Ley de Educación Nacional, es decir nos hemos adelantado en implementar módulos que ayuden y faciliten el desarrollo de prácticas.

## 6.4 JUSTIFICACIÓN

La propuesta busca que los docentes sean los facilitadores de mecanismos y estrategias para lograr que los estudiantes dejen el memorismo, la repetición, la monotonía y el miedo a la materia de Química.

Se debe recalcar la importancia que tiene la relación Docente-estudiante, en el quehacer educativo, puesto que no solo la imposición de autoridad, la disciplina, el tradicionalismo, la verticalidad con que se manejan las estrategias y los conocimientos deben estar orientadas a fomentar el diálogo y la construcción de los aprendizajes con capacidad empática que favorezca la mutua comprensión y la generación de un ambiente potencializador en el aula.

La presente propuesta es útil, porque el proceso de formación del nuevo bachiller no solo se manejan contenidos inherentes a la formación académica, sino que también se debe prepararlos en el campo humano, en y con valores, permitiendo que el proceso de formación este dado por personas vinculadas a la sociedad para cuidar y proteger el medio ambiente por medio de la presentación de proyectos orientados a la descontaminación de las aguas y del medio por tantas sustancias químicas contaminantes existentes.

Los beneficiarios son los nuevos bachilleres porque son ellos los que tomaran conciencia de que sus acciones profesionales contribuyan de alguna manera al control y cuidado del entorno en el que se mueven para demostrar la pro actividad en el campo de la vida diaria siendo parte de la solución y no del problema desarrollando competencias de vida.

## **6.5 OBJETIVOS**

### **6.5.1 GENERAL**

Elaborar un manual de prácticas de laboratorio de Química para mejorar el desempeño de docentes y estudiantes de bachillerato.

### **6.5.2 ESPECÍFICOS**

- Construir el manual para el uso correcto del laboratorio de Química
- Socializar la propuesta y monitorear el buen uso del manual
- Evaluar las innovaciones propuestas en función del desempeño, los objetivos, procesos y logros alcanzados en su aplicación.

## **6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

### **TECNOLÓGICA**

El Colegio Diocesano “San Pio X” cuenta con un laboratorio de química que ha sido remodelado tomando en cuenta las sugerencias del investigador para su normal y correcto funcionamiento en el siguiente año lectivo.

Este laboratorio cuenta con todas las instalaciones requeridas y reestructuradas de electricidad, agua, desagües, iluminación, ventilación y gas en condiciones óptimas para el uso adecuado en los años siguientes.

### **ORGANIZACIONAL**

Las prácticas de laboratorio están destinadas a los estudiantes de bachillerato y los maestros que manejamos el laboratorio podemos contar

con una guía práctica y funcional que permita el desarrollo de prácticas innovadoras.

La planificación curricular por competencias permite la vinculación de la teoría con la práctica y a su vez la secuencia lógica de los temas a tratarse en los módulos.

### **AMBIENTAL**

Esta propuesta al ser de carácter educativa repercute directamente en un ambiente positivo de trabajo, tomando en cuenta que al ser la comunidad la beneficiaria, se va a mejorar el trato con la misma. Se debe destacar también que en la planificación consta una secuencia lógica de prácticas y de soluciones a escala para evitar la contaminación del medio ambiente como un aporte para los requerimientos de la comunidad.

### **ECONÓMICA FINANCIERA**

La institución cuenta con un presupuesto para la mejora de los servicios que presta, el sector educativo tiene asignado un presupuesto no solo para la educación y formación de los miembros de la Institución sino también se asigna un valor indeterminado para proyectos encaminados a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **LEGAL**

En nuestro País, la situación política se ve alterada con mucha frecuencia por lo que es necesario actualizarnos constantemente en las reformas legales que se hace a Instituciones Públicas y al ser la Policía Nacional parte de ellas, es necesario que todas las personas involucradas el campo educativo de la Policía Nacional se actualicen en las nuevas Leyes y Reglamentos de la Institución. Por lo que esta propuesta tiene como

guía proporcionar a los Docentes-Instructores actualizaciones sobre las obligaciones de la Policía Judicial, cuyo objetivo es de auxiliar y apoyar al Ministerio Público para el esclarecimiento de los delitos que se cometen en el ámbito nacional.

## **PLAN DE EJECUCIÓN**

La propuesta está desarrollada y compuesta con una serie de acciones que permitan realizar las prácticas de laboratorio de química mejorando el desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes, mismas que dinamizaran y elevaran el rendimiento académico mediante la aplicación de nuevas estrategias metodológicas.

Este proyecto va en coordinación con un plan anual ejecutable acorde con los parámetros básicos conceptuales del área de Ciencias Naturales materia de química.

A partir de estos elementos empezamos a realizar el proceso de programación, que se va a concretar en manual de prácticas de laboratorio, se pasa de los estándares a las necesidades.

En el manual de prácticas de laboratorio debemos tomar en cuenta los procedimientos a seguir en base a los objetivos planteados y las actividades propuestas que serán guiadas por los profesores responsables, para obtener un producto adecuado en la institución educativa.

## **OBJETIVOS DE UN MANUAL**

- a. Instruir a la persona, acerca de aspectos tales como: objetivos, funciones, relaciones, políticas, procedimientos, normas, etc.

- b. Precisar las funciones y relaciones de cada unidad para deslindar responsabilidades, evitar duplicidad y detectar omisiones.
- c. Coadyuvar a la ejecución correcta de las labores asignadas al personal, y propiciar la uniformidad en el trabajo.
- d. Servir como medio de integración y orientación al personal de nuevo ingreso, facilitando su incorporación a las distintas funciones operacionales.
- e. Proporcionar información básica para la planeación e implementación.

## **PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UN MANUAL**

### **RESPONSABLE EN CUANTO A LA ELABORACIÓN**

El proceso en cuanto a la elaboración con la asignación de la tarea de coordinación a un organismo delegado competente. Las actividades reales de redacción y transcripción deben ser ejecutadas y controladas por dicho organismo o por varias unidades funcionales individuales, según sea apropiado. El uso de referencias y documentos existentes puede acotar significativamente el tiempo de elaboración del manual de la calidad, así como también ayudar a identificar aquellas áreas en las cuales existan deficiencias en el sistema de la calidad que deba ser contemplado y corregidos.

### **USO DE REFERENCIAS**

Siempre que sea apropiado se debe incorporar la referencia a normas o documentos que existen y estén disponibles para el usuario del manual de la calidad.

## **EXACTITUD Y ADECUACIÓN**

El organismo competente delegado debe asegurar que el esquema del manual de la calidad sea exacto y completo y que la continuidad y el contenido del mismo sean adecuados según el proceso de aprobación, emisión y control del manual de la calidad

## **REVISIÓN Y APROBACIÓN FINAL**

Antes de que el manual sea emitido, el documento debe ser revisado por individuos responsables para asegurar la claridad, la exactitud, la adecuación y la estructura apropiada. La emisión de este manual debe ser aprobado por la gerencia responsable de su implementación y cada copia de este debe llevar una evidencia de su autorización.

## **DISTRIBUCIÓN DEL MANUAL**

El método de distribución del manual debe proporcionar la seguridad de que todos los usuarios tengan acceso apropiado al documento. La distribución puede ser facilitada mediante la codificación de copias.

## **INCORPORACIÓN DE CAMBIOS**

Se debe diseñar un método para proveer la propuesta, elaboración, revisión, control e incorporación de cambios en el manual. Al procesar cambios se debe aplicar el mismo proceso de revisión y aprobación utilizado al desarrollar el manual básico.

## **CONTROL DE LA EMISIÓN Y DE LOS CAMBIOS**

El control de la emisión y de los cambios del documento es esencial para asegurar que el contenido del manual está autorizado adecuadamente. Se pueden considerar diferentes métodos para facilitar el proceso físico de la realización de los cambios. En cuanto a la actualización de cada manual se debe utilizar un método para tener la seguridad de que cada poseedor del manual reciba los cambios y los incluya en su copia.

## **COPIAS NO CONTROLADAS**

Se debe identificar claramente como copias no controladas todos aquellos manuales distribuidos como propósitos de propuestas, uso fuera del sitio por parte del cliente y otra distribución del manual en donde no se prevea el control de los cambios.

## **MANUAL DE LABORATORIO**

El trabajo en el laboratorio presenta una serie de características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas e igual ocurre con los riesgos que se presentan en él. Las dos principales son su variedad y su intensidad.

En un laboratorio de química pueden detectarse riesgos de origen y consecuencias muy diferentes que dependerán, evidentemente, de los productos e instalaciones existentes y de las operaciones que se realicen. Por lo que se refiere a la intensidad, la experiencia demuestra que en un laboratorio se manejan normalmente productos de peligrosidad muy elevada, pudiendo ocurrir situaciones en las que se generen riesgos importantes para la salud de los trabajadores.



Se admite, pues, que en el laboratorio no son infrecuentes situaciones que hay que controlar con una cierta rapidez y eficacia, aunque son consideradas relativamente habituales por las personas que trabajan en él.

Un manual de Laboratorio es una guía de uso de un sistema de clasificación u otro tipo de lenguaje documental, que proporciona instrucciones, procedimientos, criterios de aplicación, glosarios y ejemplos. Los manuales o guías de uso de los sistemas de clasificación siguen la ordenación de símbolos de éstos y proporcionan instrucciones y criterios específicos para resolver situaciones dudosas o que ofrecen más de una solución posible.

## **PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE LABORATORIO**

### **A. IDENTIFICACIÓN**

Este documento debe incorporar la siguiente información:

- Logotipo de la organización.
- Nombre oficial de la organización,
- Denominación y extensión. De corresponder a una unidad en particular debe anotarse el nombre de la misma.
- Lugar y fecha de elaboración.
- Número de revisión (en su caso).
- Unidades responsables de su elaboración, revisión y/o autorización.
- Clave de la forma. En primer término, las siglas de la organización, en segundo lugar las siglas de la unidad administrativa donde se utiliza la forma y por último, el número de la forma. Entre las siglas y el número debe colocarse un guión o diagonal.

## **B. ÍNDICE O CONTENIDO**

Relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del documento.

## **C. PRÓLOGO Y/O INTRODUCCIÓN**

Exposición sobre el documento, su contenido, objeto, áreas de aplicación e importancia de su revisión y actualización

## **D. OBJETIVOS DE LOS PROCEDIMIENTOS**

Explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.

## **A. ÁREAS DE APLICACIÓN Y/O ALCANCE DE LOS PROCEDIMIENTOS**

Esfera de acción que cubren los procedimientos.

## **B. RESPONSABLES**

Unidades administrativas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.

## **C. POLÍTICAS O NORMAS DE OPERACIÓN**

En esta sección se incluyen los criterios o lineamientos generales de acción que se determinan en forma explícita para facilitar la cobertura de responsabilidad de las distintas instancias que participaban en los procedimientos.

#### **D. CONCEPTO (S)**

Palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento, las cuales, por su significado o grado de especialización requieren de mayor información o ampliación de su significado, para hacer más accesible al usuario la consulta del manual.

#### **E. PROCEDIMIENTO**

Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo;

#### **F. FORMULARIO DE IMPRESOS.**

Formas impresas que se utilizan en un procedimiento, las cuales se intercalan dentro del mismo o se adjuntan como apéndices. En la descripción de las operaciones que impliquen su uso, debe hacerse referencia específica de éstas, empleando para ello números indicadores que permitan asociarlas en forma concreta.

#### **G. DIAGRAMAS DE FLUJO.**

Representación gráfica de la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento y/o el recorrido de formas o materiales, en donde se muestran las unidades administrativas (procedimiento general), o los puestos que intervienen (procedimiento detallado), en cada operación descrita. Además, suelen hacer mención del equipo o recursos utilizados en cada caso.

## **H. GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

Lista de conceptos de carácter técnico relacionados con el contenido y técnicas de elaboración de los manuales de procedimientos, que sirven de apoyo para su uso o consulta.

### **UTILIDAD DEL MANUAL DE LABORATORIO.**

Permite conocer el funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución. Auxilian en la inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto. Sirve para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema. Interviene en la consulta de todo el personal.

Que se desee emprender tareas de simplificación de trabajo como análisis de tiempos, delegación de autoridad, etc. Para establecer un sistema de información o bien modificar el ya existente. Para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria. Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores. Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación. Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo. Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades. Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

### **COMPETENCIAS**

La competencia cognitiva dentro del proceso pedagógico corresponde a la posibilidad de apertura de espacios en el proceso interactivo de

enseñanza– aprendizaje. Las competencias cognitivas privilegiarán los vínculos de cooperación entre Estudiantes y entre Estudiantes y Docentes, a la vez, propulsará el desarrollo de los Estudiantes como procesadores activos y efectivos del conocimiento.

**COGNITIVAS**, son aquellos procesos mentales simples, como analizar, sintetizar, inducir, deducir, percibir, observar.

**COGNOSCITIVAS**, desarrollo de los conocimientos necesarios, ej., manejo de un segundo idioma; y

**METACOGNITIVAS**, entendiéndose como tales las capacidades inherentes a la reflexión y la aplicación de los conocimientos en la práctica.

## ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS

COGNITIVAS	
COMPETENCIAS	ESTANDARES
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar.</li> <li>➤ Diferenciar</li> <li>➤ Representación y transformación mental.</li> <li>➤ Comparar.</li> <li>➤ Codificar y decodificar.</li> <li>➤ Abstracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconocimiento de la realidad por su característica.</li> <li>➤ Reconocimiento de lo relevante e irrelevante.</li> <li>➤ Interiorización y transformación mental y representación de los rasgos mentales.</li> <li>➤ Búsqueda de semejanzas y diferencias.</li> <li>➤ Relacionar, inferir, argumentar</li> <li>➤ Establecimiento de símbolos e interpretarlos de forma clara y precisa.</li> <li>➤ Iniciar en la abstracción y concluir con</li> </ul>

<b>COGNOSCITIVAS</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>ESTANDARES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Creatividad.</li> <li>➤ Aplicar el conocimiento.</li> <li>➤ Aprende a aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Captar problemas y plantear soluciones, aplicando diversas estrategias.</li> <li>➤ Transferir el conocimiento.</li> <li>➤ Aplicar distintos métodos.</li> <li>➤ Desarrollar conocimientos sobre sus propias habilidades.</li> <li>➤ Participar, controlar y evaluar el proceso de aprendizaje.</li> <li>➤ Adquirir conocimientos desde textos y organizar la información.</li> </ul>

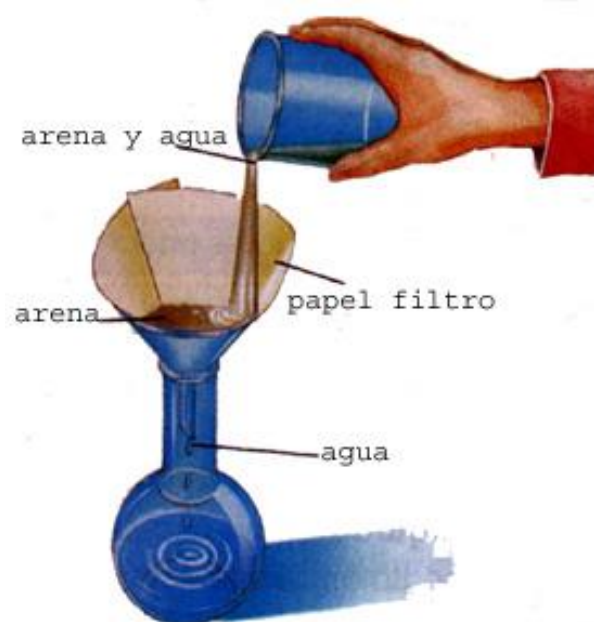
<b>METACOGNITVAS</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>ESTANDARES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacidad crítica.</li> <li>➤ Adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>➤ Aplicar el conocimiento a la práctica.</li> <li>➤ Aplicar la diversidad cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Valorar procedimientos utilizados para el PEA.</li> <li>➤ Valorar la pertinencia de saberes.</li> <li>➤ Transferencia y uso de conocimientos.</li> <li>➤ Desarrollar iniciativas para resolver problemas.</li> <li>➤ Transferir conocimientos a diferentes contextos.</li> <li>➤ Originalidad.</li> <li>➤ Conocer y respetar la diversidad cultural, las creencias y valor de otros grupos sociales.</li> <li>➤ Apertura al cambio.</li> </ul>

## 6.11 OPERATIVIZACIÓN DE LA PROPUESTA

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FECHAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACION</b>
<b>PLANIFICACION</b>			<b>Planificaciones presentadas de acuerdo al formato institucional</b>
<b>EJECUCION</b>			<b>Informes Fotos videos</b>
<b>EVALUACION</b>			<b>Matrices Informes fichas</b>

# COLEGIO DIOCESANO “SAN PIO X”

## MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA



**DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ESPECIALIDAD  
EN QUÍMICA**

Franklin Álvarez

Marcelo López

**ELABORADO POR:** Franklin Álvarez



# PRIMER AÑO DE BACHILLERATO

## AMBATO 2008 “MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA” AÑO LECTIVO: 2008-2009

**NODO PROBLEMATIZADOR:** Los estudiantes carecen de capacidades para la utilización adecuada del instrumental de los laboratorios como medio de transferencia de lo teórico a lo práctico.

**COMPETENCIA GLOBAL:** Aplicar los procedimientos de las ciencias experimentales con el fin de incentivar la investigación, conocer y respetar el medio, de acuerdo a los requerimientos sociales.

**COMPETENCIA ESPECÍFICA DEL MANUAL:** Desarrollar en los estudiantes el interés por la investigación sobre la práctica de laboratorio para utilizar en el desarrollo de las diferentes temas, consiguiendo así un aprovechamiento de calidad en la destreza de la Química.

### INFORMATIVO BÁSICO

- Buena iluminación y ventilación.
- Repisas y alacenas para reactivos, drogas y aparatos de uso en el laboratorio
- Abundantes grifos de agua y de gas. Piletas amplias y de ser posible profundas.
- Diversos tomacorrientes.
- Campana de extracción de gases.
- Extinguidor de incendios.
- Botiquín de primeros auxilios.

### NORMAS DE SEGURIDAD

Se detallarán a continuación una serie de reglas sin que esto signifique que el tema se agota con las mismas. Muy por el contrario a medida que usted adquiera experiencia en el laboratorio advertirá que las mismas podrían haber sido muchas más.

## **NORMAS DE SEGURIDAD BÁSICAS**

Toda sustancia química debe ser considerada un tóxico en potencia, por lo que la manipulación de estas sustancias se debe realizar con mucho cuidado y conociendo, de antemano, las consecuencias de dicha manipulación. Además, aunque los laboratorios han sido diseñados y construidos para que los riesgos sean mínimos (campanas extractoras de gases, alarma para gas, extintores, lavajos o duchas), se deben tener siempre en cuenta una serie de precauciones y seguir unas normas de seguridad básicas:

- Conocer las salidas de emergencia y la localización y utilización de los extintores, lavajos y equipos de emergencia.
- Está terminantemente prohibido fumar y traer comida al laboratorio. No almacene bebidas ni comestibles en el refrigerador.
- Nunca encienda un mechero con fósforos; utilice un encendedor apropiado.
- Todos los productos inflamables se deben almacenar en un lugar adecuado, separados de los ácidos y las bases y de los reactivos oxidantes.
- NO pipetee soluciones con la boca.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada. Todos los equipos deberán ser instalados en lugares apropiados, con buena iluminación, ventilación y los sistemas de seguridad correspondientes.
- Utilizar una bata de laboratorio que deberá estar siempre abrochada. Evitar el contacto con fuentes de electricidad y de calor.

- Apagar los instrumentos eléctricos antes de manipular las conexiones.
- Utilizar guantes y gafas de seguridad cuando se requieran. No es conveniente el uso de lentes de contacto en los laboratorios de química y microbiología.
- No se deben guardar ni consumir alimentos y bebidas dentro del laboratorio.
- Todos los productos inflamables se deben almacenar en un lugar adecuado, separados de los ácidos y las bases y de los reactivos oxidantes.
- En la campana de extracción de gases no se deben almacenar productos químicos ni otro tipo de materiales.

## **REGLAS EN EL LABORATORIO**

### **I. PARA INGRESAR AL LABORATORIO.**

- Revise los antecedentes conceptuales y el protocolo de trabajo experimental correspondiente a la sesión previa al inicio de la misma.
- Llegue puntualmente a la sesión. Es sumamente importante aprovechar el tiempo disponible para el trabajo en el laboratorio. Si llega tarde, repórtese inmediatamente con el Profesor responsable.
- Use zapatos cerrados, de piso y con suela antiderrapante. Use pantalón largo o falda mediana de fibra natural. Retírese todos los accesorios personales que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros. Si usa corbata, sujétela con un pisa corbatas o introduciéndola a la camisa.
- Evite peinados con copetes; si usa copete o cabello largo, recójalo y colóquese el protector facial, gorro o escafandra. Evite usar mangas largas y anchas; en caso de usar manga larga y ancha, cúbrala y sujétela completamente con las mangas de la bata. Evite el uso de

lentes de contacto; use anteojos. Mantenga las uñas recortadas y limpias.

- Use la bata cerrada durante toda la sesión y el protector facial, los monogoggles, guantes y respirador en su caso. Colóquese la credencial a modo de gafete. Indique en la credencial su tipo sanguíneo e informe de alergias, padecimientos crónicos o uso de prótesis.
- Porte la bitácora de laboratorio. Esta debe contener la información sobre los reactivos y los cálculos para preparar las soluciones que serán empleadas en la sesión. También debe contar con los teléfonos de emergencia y con una tabla de los primeros auxilios, así como de las medidas de contingencia química más comunes. Asimismo, incorpore el protocolo del trabajo experimental y la Lista de Seguridad. Revise las medidas y el equipo de seguridad en el laboratorio.
- Recoja con prontitud el material y los equipos para el trabajo correspondiente. Se debe revisar el estado de la mesa de trabajo, del material y de los equipos recibidos. Reporte cualquier falla o irregularidad al Técnico responsable del laboratorio. El material se debe lavar y secar antes de ser usado. Consulte con el Profesor y con el Técnico responsable y revise la existencia de los reactivos a utilizar.
- Cunte con el material de uso personal que se enlista abajo para cada sesión experimental.

## **II. PARA PERMANECER EN EL LABORATORIO.**

- Siga las medidas de seguridad necesarias con los equipos, materiales y reactivos de la sesión para prevenir accidentes. Esto incluye a los bancos de trabajo; éstos deben permanecer colocados bajo las mesas o junto a éstas o a las paredes.
- Tome sólo las cantidades de reactivos necesarios para el trabajo experimental y colóquelas en material de vidrio limpio y seco. Etiquete y rotule todos los recipientes donde coloque reactivos, productos y

residuos. Siga las medidas de contingencia y mitigación en caso de accidente.

- Mantenga sólo el material requerido para la sesión sobre la mesa de trabajo. Los frascos de reactivos deben permanecer en las campanas. Los demás objetos personales o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo.
- No ingiera alimentos ni bebidas en el interior del laboratorio, a menos que lo indique el protocolo.
- No fume en el interior del laboratorio. Todas las fuentes de fuego o calor deben estar controladas.
- No reciba visitas en el interior del laboratorio. Evite las distracciones. Así puede evitar accidentes.
- Informe al Profesor responsable cuando le sea necesario salir del laboratorio durante la sesión. Repórtese al reincorporarse.

### **III. AL CONCLUIR LA SESIÓN.**

Disponga de los residuos y de los reactivos no utilizados de la manera indicada por las normas. Consulte la Lista de Seguridad del Laboratorio.

- Los reactivos no usados no se devuelven a los frascos. Los frascos de reactivos puros deben regresarse al almacén.
- Lave el material y devuélvalo limpio y seco. Retire las etiquetas de los materiales que contenían reactivos, productos o residuos. Realice la entrega en orden y esperando su turno.
- Deje limpio y seco el lugar de trabajo. Coloque los bancos junto a las mesas o invertidos sobre éstas.
- Antes de salir del laboratorio retírese la bata y demás equipo de seguridad y guárdelo en una bolsa de plástico exclusiva para este uso. Los filtros del respirador se guardan en un recipiente hermético. La bata y los guantes deberá lavarse al final de cada sesión.

- Todo equipo usado debe quedar limpio. No almacene cristalería en los fregaderos.
- Cierre las llaves de gas, aire comprimido y agua al salir.
- Apague las luces y demás equipo eléctrico al salir.

## **ACCIDENTE CONCEPTO**

Accidente, acción o suceso eventual que altera el orden regular de las cosas de modo involuntario del cual resulta daño para las personas o las cosas. En Derecho penal, se entiende que hay accidente cuando el hecho se causa sin dolo ni culpa y por ello no es punible.

## **ÚTILES INDISPENSABLES PARA EL LABORATORIO**

- Bata larga (a la rodilla o pantorrilla) de algodón 100% y manga larga, con botones. Se recomienda que sea blanca.
- Monogoggles incoloros sin ventilación o con trampas.
- Anteojos neutros de seguridad de policarbonato o vidrio endurecido con protección lateral.
- Guantes de PVC para manejar ácidos y bases débiles.
- Escobillones de varios tamaños.
- Detergente bajo en fosfatos.
- Encendedor para mechero y/o cerillos.
- Franela de algodón limpia.
- Cinta para encubrir (masking tape) de 1.27 cm de ancho.
- Toallas absorbentes de papel.
- Rollo de papel higiénico blanco o caja de pañuelos desechables blancos.
- Marcador indeleble, preferentemente negro.
- Tijeras rectas.
- Guardapolvo (no interesa el modelo o color)

- Cuatro matafuegos: dos en la puerta de entrada al laboratorio (afuera) y dos en el interior del mismo.
- Botiquín de primeros auxilios

## PRACTICA 1

### MATERIAL DE LABORATORIO

Es de extrema importancia el reconocimiento del material y el uso que tienen a fin de que las prácticas sean llevadas con facilidad.

En el laboratorio existen materiales y aparatos confeccionados con diferentes sustancias por lo que se los divide en:

- a. Vidrio
- b. Porcelana
- c. Metálico
- d. Otros (caucho, corcho, madera, amianto)

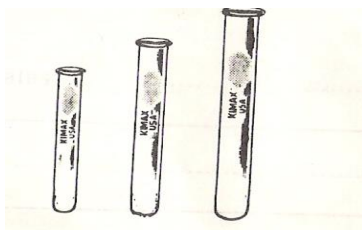
### MATERIAL DE VIDRIO

La mayor parte del material está hecho con vidrio Pyrex que permite ser calentado sin que se rompa; entre los más usuales tenemos:

#### Tubos de Ensayo

Existen de diferente capacidad y sirven para efectuar disoluciones de sólidos en frío o en caliente, reacciones de precipitación, formación de coloraciones, etc.

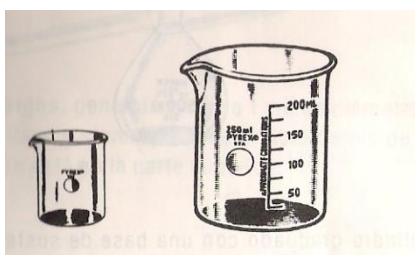
Cuando se desea calentar el tubo es necesario secarlo exteriormente y tener cuidado de dar movimiento de péndulo en la llama a fin de evitar bruscas proyecciones del líquido.





## Vasos de Precipitación

Son recipientes cilíndricos de fondo plano y provisto de un pico. Sirven para efectuar disoluciones precipitaciones, titulaciones. Se los puede someter al calentamiento para lo cual se evitará el contacto directo con la llama, debe descansar sobre una tela de amianto. Algunos llevan graduaciones para capacidades de 20, 50, 100, 1000 ml.



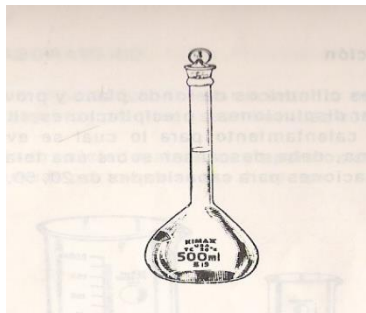
## Matraz Erlenmeyer

Son recipientes de forma cónica de fondo plano, el cuello se redondeado, sirve para realizar disoluciones, pues, permite agitar el contenido del líquido sin peligro de que se riegue. Algunos matraces son graduados.



## **Matraz aforado o Matraz volumétrico**

Son recipientes de fondo plano y cuello largo en el cual lleva una señal llamada “línea de aforo” o “enrase” que indica la capacidad del recipiente. El cuello termina en una tapa de vidrio. Estos recipientes se los utiliza en la preparación de soluciones valoradas como las normales, mojares, etc.



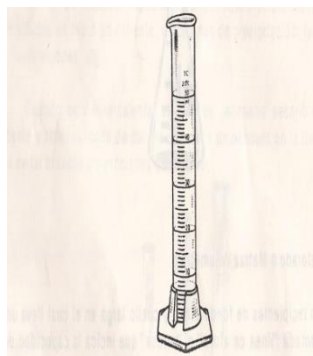
## **Probeta**

Es un cilindro graduado con una base de sustentación y un pico. Existen de diferente capacidad 10, 20, 50, 500, 1000 ml.

Se caracterizan porque el cero de la graduación se halla en la parte inferior.

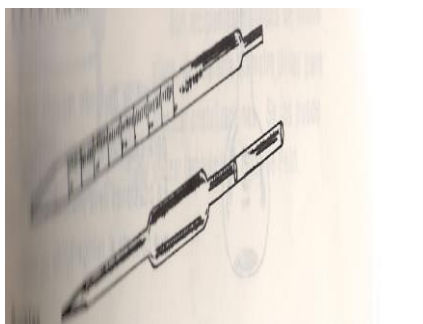
Sirven para medir volúmenes.

Además de existir de vidrio, ahora son hechas de material plástico.



## Pipetas

Sirven para medir volúmenes de líquidos con absoluta precisión, teniendo en cuenta que la base de menisco del líquido coincida con la línea de graduación; las pipetas son de diferente graduación sí de 10, 5, 2, 1, 0.1, 0.02 ml.



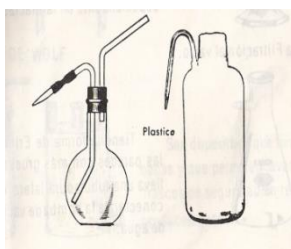
## Buretas

Son cilindros largos, generalmente de 1cm de diámetro, en la parte inferior llevan una llave y sirven para medir volúmenes de líquidos. El cero de la graduación está en la parte superior.



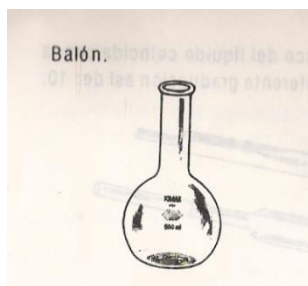
## Piseta o frasco lavador

Es un matraz no aforado que consta de dos tubos: un pequeño por donde se sopla o inyecta aire y otro que llega casi hasta el fondo por donde sale agua destilada ayudada por la presión; los dos están acoplados a un tapón de caucho. Actualmente este dispositivo está descartado y se ha sustituido por frascos de polietileno que tienen un solo pico de salida y accionan por presión de la mano.



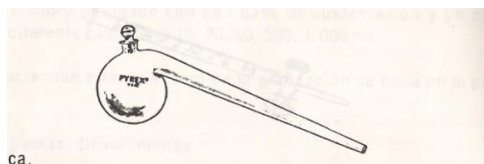
## Balón

Recipiente de fondo redondo que sirve para evaporaciones, destilaciones, etc. En ocasiones lleva una tubuladura lateral que conecta al refrigerante.



## Retorta

Constituye un balón con un tubo, lleva una tapa, es de paredes gruesas. Sirve para efectuar destilaciones, especialmente en seco. Actualmente está fuera de uso.



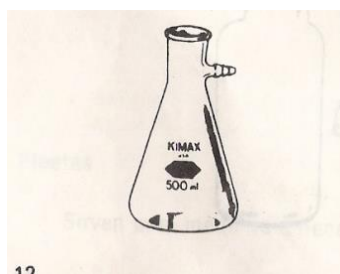
## Copa Cónica

Como su nombre lo indica, es un recipiente en forma de copa con una base de sustentación, es graduada teniendo el cero en la parte inferior, lleva un pico. Sirve para medir volúmenes de líquidos con alguna aproximación, se utiliza especialmente en farmacias.



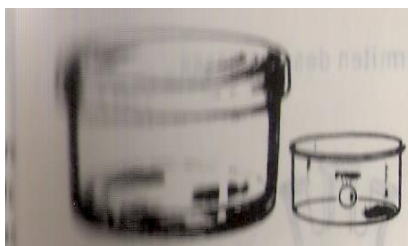
## Matraz para filtración al vacío

Tiene la forma de Erlenmeyer, pero las paredes son más gruesas, además lleva una tubuladura lateral que es la que conectará a la bomba de vacío o a la llave de agua.



## Cristalizador

Son recipientes redondos de fondo plano, de diferente diámetro. Útiles para efectuar cristalizaciones. Se las pueden utilizar también las cajas de Petri.



## Vidrio de Reloj

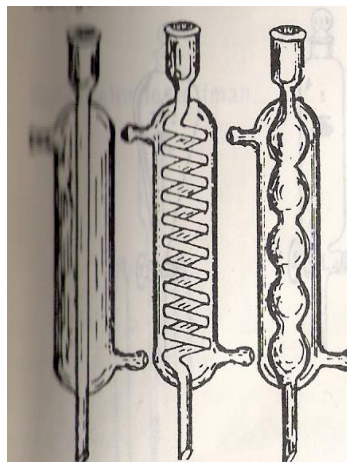
Son recipientes de forma cónica, a manera de un sombrero chino; sirven para efectuar evaporaciones y concentración de un sólido. La diferencia con el cristizador se lo encuentra en la base; el uno es plano y el otro cóncavo.



## Refrigerante o condensador

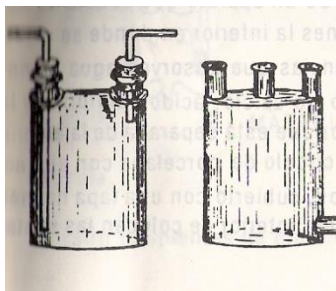
Son dispositivos que permiten la condensación de líquidos en razón de que existiendo una doble pared y dos tubuladuras permiten la circulación de agua. Son utilizados en destilaciones.

Los refrigerantes existen de diferente forma interna; así de varilla recata, en forma de serpentina o en forma de bolas.



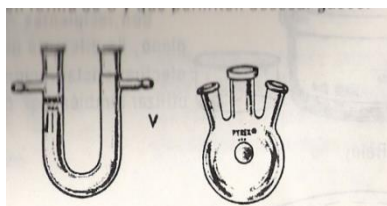
## Frascos de Woolf

Son dispositivos que tienen dos o tres bocas y que permiten lavar gases o como frascos de seguridad en reacciones que producen gases.



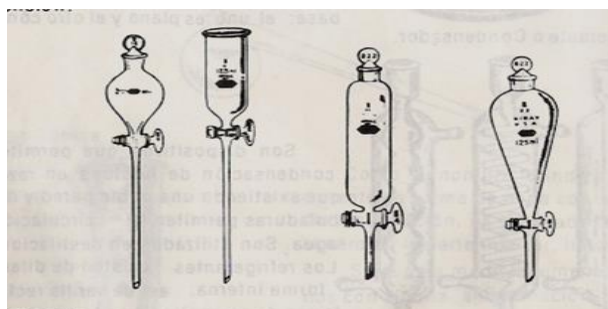
## Tubos desecadores.

Son tubos en forma de U y que permiten desecar gases.



## Embudos de Separación

Son dispositivos que tienen diferentes formas, todos llevan una llave y algunos una tapa. Permiten la separación de líquidos no miscibles como agua – gasolina. También como sedimentador de una suspensión.



## MATERIAL DE PORCELANA

### Cápsula

Son recipientes de material refractario que soportan elevadas temperaturas por lo que sirven para efectuar evaporaciones, disoluciones.

Existen de diferente capacidad y llevan un pico.



### Crisol

Son recipientes de forma cónica sin pico. Permiten efectuar calcinaciones a elevadas temperaturas; especialmente para obtener cenizas en los análisis de alimentos. Algunos llevan tapas se usan también para pequeñas calcinaciones.

### Mortero

Es un recipiente de paredes fuerte, llevan un pico. Como aditamento llevan un mango. Sirven para efectuar trituraciones o pulverizaciones. Existen también morteros de porcelana, vidrio, hierro, ágata, dependiendo del material a pulverizarse.

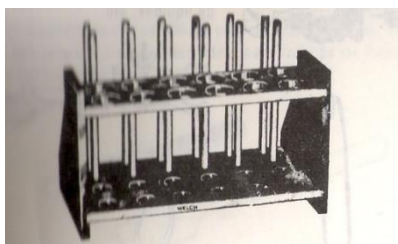




## MATERIAL METÁLICO

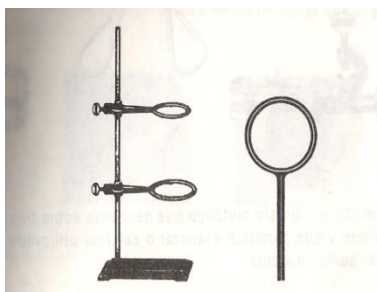
### Tubera o Gradilla

Permiten colocar tubos de ensayo. Existen de diferente material como madera, plástico, metálico.



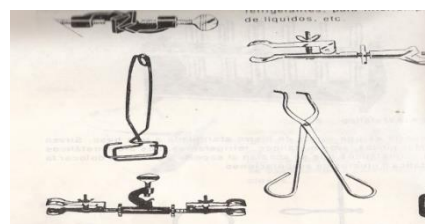
### Soporte.- Aro metálico

El soporte es una varilla de hierro atornillada a una base. Sirven para acoplar pinzas, aros metálicos, refrigerantes. Los aros metálicos son círculos metálicos que se acoplan al soporte y permiten colocar la malla metálica a efectos de evaporaciones.



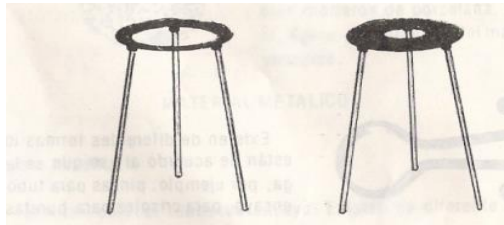
### Pinzas

Existen de diferentes formas los que están de acuerdo al uso que se otorga; por ejemplo, pinzas para tubos de ensayo, para crisoles para buretas, para refrigerantes, para interrumpir el paso de líquidos, etc.



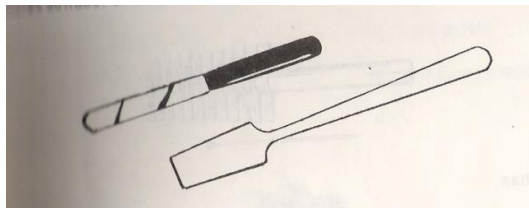
## Trípode

Está formado por un aro metálico que descansa sobre tres varillas o patas de hierro y que permiten evaporar o calcinar utilizando tela de amianto o triángulos de arcilla.



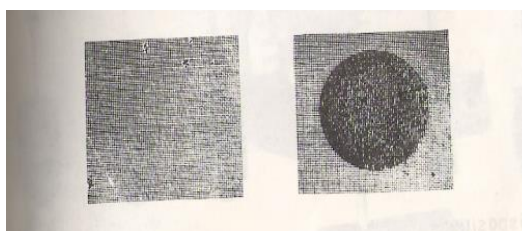
## Espátula

Son dispositivos que se utilizan para mezclar sustancias, especialmente para preparar cremas o pomadas, para sacar de los frascos sustancias sólidas. Unas llevan mango de madera otras no.



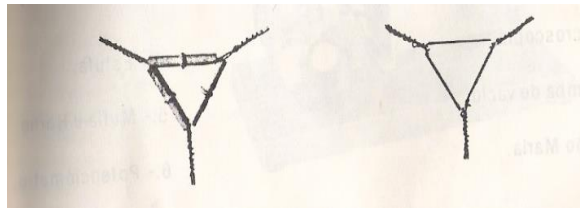
## Tela metálica

Son mallas de alambre muy fino que pueden llevar o no un disco de amianto, material indispensable que permite distribuir un calor uniformemente. Sirve de base para recipientes de vidrio que evaporan o hierven líquidos.



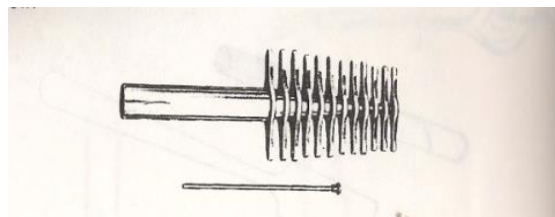
## Triángulos de arcilla

Son triángulos de alambre con alma de arcilla, material refractario que permite realizar calcinaciones en crisoles, capsulas y filtraciones.



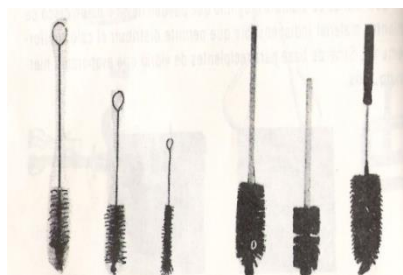
## Taladro

Llamado también “sacabocado” son piezas metálicas huecas de diferente diámetro que permiten hacer orificios en corchos y tapones de caucho. Pueden maniobrarse con la mano o mediante una rueda de presión.



## Brochas

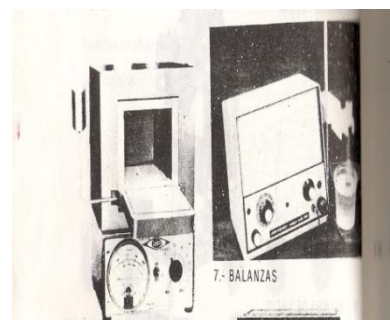
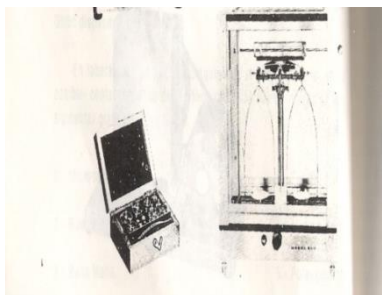
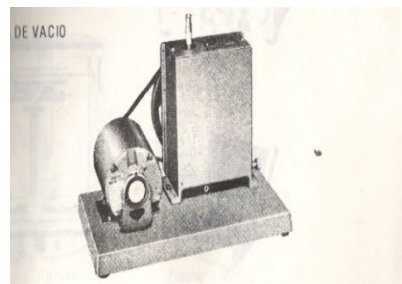
Permiten establecer la limpieza del material.

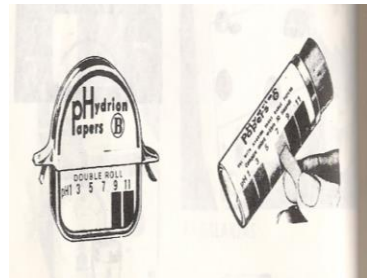
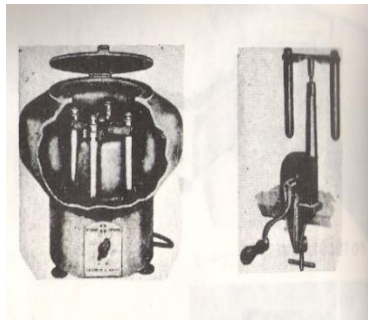
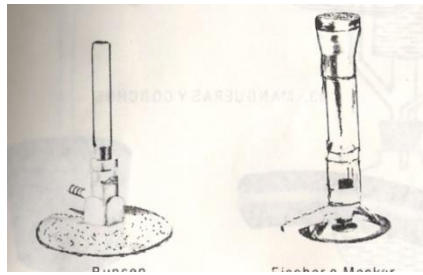
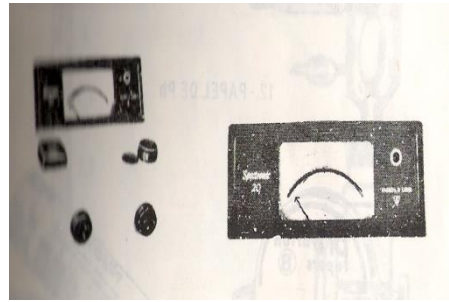
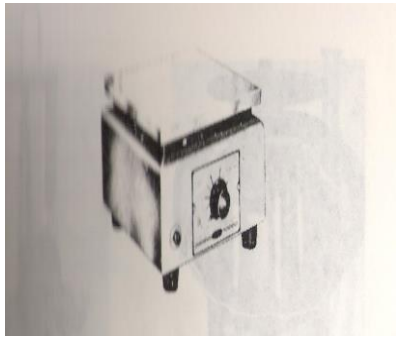


## OTROS DISPOSITIVOS

El laboratorio un poco más equipado se hace necesario, en lo posible, contar con otros dispositivos como los que se indican en los siguientes gráficos:

- Microscopio
- Bomba de vacío
- Baño María
- Estufa
- Mufla u horno
- Potenciómetro
- Balanzas
- Mechero
- Centrífuga
- Papel de Ph
- Mangueras y corchos
- Extinguidor

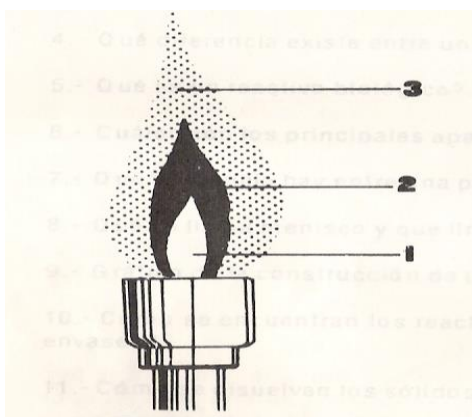




## PRACTICA 2

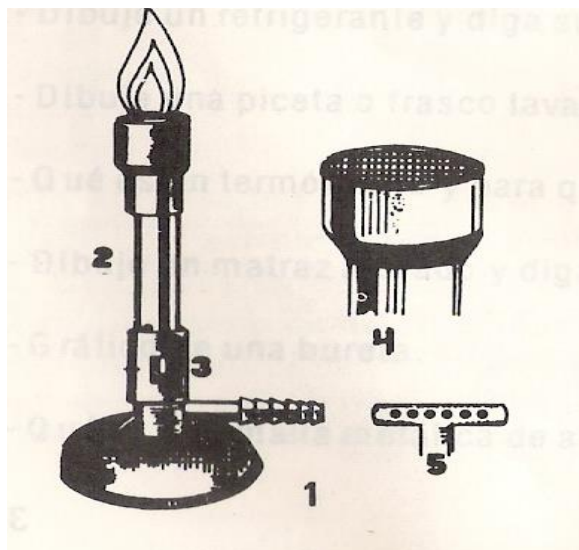
### LA LLAMA Y EL MECHERO

La llama es el producto de combustión de un cuerpo volátil. La llama de un cuerpo simple es homogénea, en cambio la de un compuesto es heterogénea, por lo que se distinguen tres zonas características, cada uno de ellas tiene propiedades especiales



1. Como obscuro o zona fría, es la parte interna de la llama, allí se descomponen la sustancia combustible sin que llegue a quemarse.
2. Zona reductora, de combustión completa o como luminoso, en la cual observa que las partículas de carbón de combustible se queman parcialmente por lo que comunica brillo a este contiene propiedades reductoras porque existen partículas de carbón y monóxido de carbono.
3. Zona oxidante o de combustión completa, es de máximo poder calorífico, casi invisible.
4. En los análisis químicos por vía seca es muy importante indicar si las reacciones de un cuerpo se han realizado en la llama oxidante o reductora.

## EL MECHERO TIPO BUNSEN.



Este dispositivo consta de las siguientes partes:

Una base o pedestal en la cual existe un agujero pequeño que permite el paso del combustible que se encuentra en el tambor de Domo gas o Shell gas que se conecta mediante el pico a la base (1)

Un tubo cilíndrico vertical que en su parte inferior va enroscado a la base o puede ser directamente soldado tiene dos orificios o ventanas. (2)

Un anillo con dos orificios llamados “virolas, anillo que gira a fin de dejar pasar o impedir la entrada del oxígeno al interior del tubo. (3)

Algunos mecheros llevan una llave de regulación de entrada de combustible ya sea en la parte inferior de la base o junto al tubo de conexión.

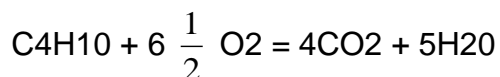
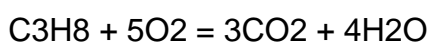
El mechero llamado tipo Mecker o Fisher se caracteriza porque en la parte superior del cilindro es ensanchado y lleva acoplado un aditamento con malla metálica (4).

En el Bunsen suele acoplarse una pieza llamada mariposa (5) que facilita el extender la llama horizontalmente.

Como en toda combustión interviene el combustible que en nuestro medio es el gas de cocina conocido con diferentes marcas: Shell gas, Domo gas, liquigas, etc. y cuya composición es 50% de gas propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) y 50% de gas butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) provenientes de la fracción gaseosa del Petróleo.

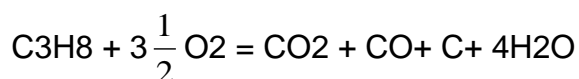
Funcionamiento del Mechero de Bunsen: clase de combustiones.

Se abre la llave del gas, se hace coincidir las ventanas de las virolas con los orificios del tubo del mechero y se puede encender; la llama toma un color azul, con mucha fuerza y se dice que es una combustión completa puesto que el carbono se ha quemado completamente y cuyas reacciones son:



Para comprobar la combustión completa se coloca una tapa o cápsula de porcelana sobre la llama y no se observa el ennegrecimiento.

Se procede a cerrar las virolas, es decir, a obstruir la entrada de aire al interior del tubo del mechero, entonces la llama toma un color anaranjado, es más pequeña, humeante, sin fuerza, es una combustión incompleta, y cuyas reacciones son:



Para comprobar la combustión incompleta se coloca una tapa o cápsula de porcelana sobre la llama y se observará el depósito de carbón que no avanzó a quemarse. (Hollín)



## COMPROBACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LA LLAMA

El cono obscuro o zona fría se comprueba introduciendo la cabeza de un fósforo en la base de la llama notándose la falta de combustión:

- Se dispone de alambres de metales de puntos de fusión conocidos así:  
Al: 659°C ; Cu:1.083°C ; Ni: 1.542°C ; Pt: 1.755°C
- Se introduce el alambre en la llama, se lo mantiene unos 5 minutos y se observa si se funde o no. Por ejemplo si el Al y el Cu se funden pero no el Ni, significa que la temperatura de la llama puede estar entre 1200 a 1400°C ; es decir, solamente se lo detecta con alguna aproximación.
- Se dispone de un alambre de hierro y se introduce en la parte media de la llama, se lo mantiene unos 6 minutos y se observa las diferentes coloraciones que adquiere el metal para deducir con alguna aproximación la temperatura de la llama así:

Color rojo oscuro= 650-750°C

Color rojo brillante= 850-950°C

Color rojo amarillento= 1.100-1.200°C

Color blanco= 1.450-1.550°C

## CUESTIONARIO

Evaluación.

1. Qué condición se requiere para que un cuerpo arda con llama?
2. Cuáles son las zonas de la llama y sus características?
3. Que elementos se requiere para una combustión?
4. Cite el nombre de 10 sustancias combustibles de diferentes estados físicos?
5. Explique si todos los combustibles tienen el mismo poder calorífico
6. Qué mecanismo actúa para cambiar de una combustión completa a incompleta?
- 7.Cuál es la composición del gas de cocina?
8. Cuáles son las reacciones que se producen en una combustión completa e incompleta del gas Propano y Butano?
9. Cómo comprueba experimentalmente la combustión completa e incompleta
10. Como comprueba en forma aproximada la temperatura de una llama?
11. A qué fenómeno fisiológico se asemeja la combustión?
12. Dibuje el mechero de Bunsen, de Mecker, una lámpara de alcohol.
13. Cuáles es la zona de máximo poder calorífico en la llama?
- 14.Cuál es la zona más luminosa en la llama?
15. Qué combustible se utiliza en la lámpara?
16. De donde se extrae el gas para quemarlo en el mechero.

## PRACTICA 3

### EL VIDRIO PYREX

El vidrio ordinario es una mezcla de sílice y carbonatos de sodio y calcio cuya fórmula es:

Arena ( $\text{SiO}_2$ )            10 partes  
Creta ( $\text{Ca CO}_3$ )        4 partes  
Carbonato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 3 partes

El vidrio forma cuerpos transparentes o traslúcidos, duros, sonoros, quebradizos y fusibles.

En la industria se puede fabricar vidrios de colores para lo cual a la mezcla se añade sales metálicas de cromo, de hierro, etc. El vidrio ordinario permite construir ventanas, frascos, botellas, que por calentamiento se fracturan fácilmente. Los materiales de laboratorio que tienen que ser sometidos al calentamiento están constituidos de un vidrio especial llamado Pírex y cuya composición es:

$\text{SiO}_2$ .....80.0%  
 $\text{Na}_2\text{O}$ .....4.0%  
 $\text{CaO}$ .....0.4%  
 $\text{K}_2\text{O}$ .....0.6%  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ .....12.0%  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....3.0%

Esta composición química le comunica especiales propiedades como aquella que por calentamiento no se fractura y más bien toma un aspecto amelcochado que permite la fabricación de diferentes dispositivos como focos, ampollas de inyecciones, balones, pipetas, etc.

El boro juega un papel muy importante por su bajo coeficiente de dilatación

## **TRABAJO EN VIDRIO**

### **MATERIALES:**

Tubos de vidrio fusible

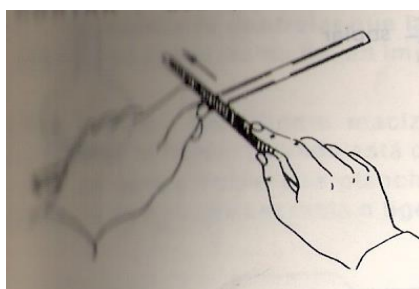
Varillas macizas de vidrio

Sierra para cortar ampollas o lima triangular

Mechero de Bunsen

Pinzas

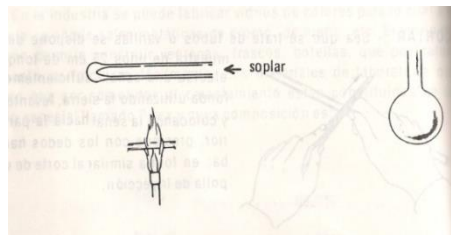
**CORTAR.** Sea que se trate de tubos o varillas se dispone de una muestra de unos 25cm de longitud, se efectúa una señal suficientemente profunda utilizando la sierra, levante el tubo y colocando la señal hacia la parte inferior, presione con los dedos hacia arriba; en forma similar al corte de una ampolla de inyección.



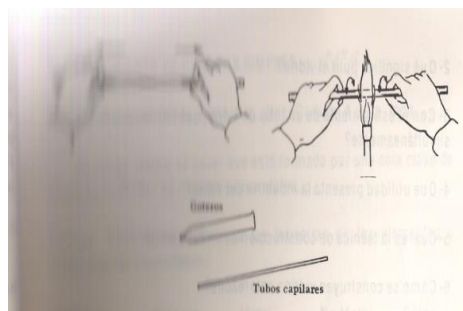
**PULIR.** Cuando se ha cortado una varilla o un cilindro quedan superficies rugosas o irregulares que es peligroso para manipular, por lo cual es necesario esmerilar y esto se consigue introduciendo el tubo en la llama, tomando una posición inclinada y girando constantemente. Si el calentamiento continúa la varilla de vidrio se cierra y se ha construido un tubo de ensayo.



AMPOLLAS O BALONES. Cuando la varilla está cerrada por el un extremo, se somete a calentamiento por este lado, colocamos el tubo en forma horizontal y girando permanentemente sobre la llama, el calentamiento debe abarcar aproximadamente 1-2 centímetros; el momento en el que se aprecia un ablandamiento; se saca el tubo rápidamente pero en forma suave se sopla, y se obtiene la formación de una ampolla, así se fabrican las botellas, los focos, los balones de destilación, etc.



TUBOS CAPILARES, PIPETAS Y GOTEROS. Se dispones de un tubo fusible de unos 20cm de longitud, en la parte media se produce el calentamiento, girando la varilla en forma lenta; cuando se aprecia el estado amelcochado del vidrio, se saca de la llama y lentamente se estira, así se obtienen 3 cosas: tubo capilar para punto de fusión o ebullición; un gotero y una pipeta.



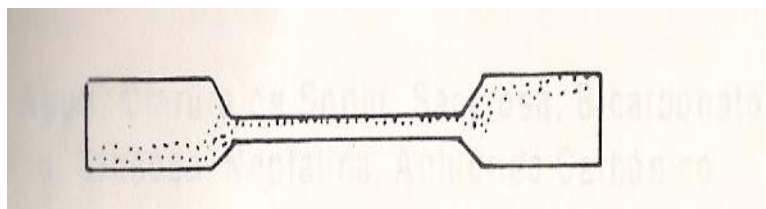
**DOBLADO.** Cuando se desea efectuar curvatura del tubo para efectos de conexiones, tubos de desprendimiento, tubos en T; etc. se calienta el punto deseado, procurando que el calentamiento abarque unos 5cm.

Siempre girando constantemente. Llegando al punto de reblandecimiento, se lo saca de la llama y en forma espontánea, por el propio peso de una de sus ramas laterales se formará un ángulo deseado.

Es necesario controlar que las dos ramas estén en línea recta y que además en el ángulo no haya imperfecciones.



**ESPÁTULAS.** Un cilindro macizo de unos 10cm de longitud se introduce en la llama. Cuando está con el punto de reblandecimiento se lo saca, se apoya sobre una plancha metálica para obtener la superficie plana, lo que puede ser recta o ligeramente inclinada.



## **CUESTIONARIO:**

1. Cuál es la composición del vidrio pírex?
2. Qué significa pulir el vidrio?
3. Con el estiramiento de un tubo de vidrio; qué objetos puede construir simultáneamente?
4. Qué utilidad presenta la industria del vidrio?
5. Cuál es la técnica de construcción de un tubo en U?
6. Cómo se construyen vidrios coloreados?
7. Cómo se pueden construir los siguientes objetos; botellas, focos, ampolla de eyección, vidrio de ventana, parabrisas de carro?
8. Para qué sirven los tubos capilares?

## PRACTICA 4

### RECONOCIMIENTO DE CUERPOS SIMPLES

Elementos: Hierro, cobre, plata, oro, zinc, carbón, azufre, lodo.

Un cuerpo simple es aquel que está formado por una sola clase de átomos y se dividen en metales y no metales.

Práctica: Observe detenidamente las muestras de los elementos y señale algunas propiedades:

Nombre	Símbolo	Metal	No metal	Color
Hierro				
Cobre				
Plata				
Oro				
Zinc				
Carbono				
Azufre				
Lodo				

### RECONOCIMIENTO DE CUERPOS COMPUESTOS

Sustancias: agua, cloruro de sodio, sacarosa, bicarbonato de sodio, ácido sulfúrico, glucosa, naftalina, anhídrido carbónico.

Un cuerpo Compuesto es aquel que está formado por dos o más átomos diferentes, pudiendo ser binarios, ternarios, cuaternarios, etc; además serán oxigenados y no oxigenados.



Práctica: observe detenidamente las sustancias compuestas y anote algunas propiedades

Nombre	Formula	Estado Físico	Color	Olor
Agua				
Cloruro de sodio				
Sacarosa				
Bicarbonato de sodio				
Ácido sulfúrico				
Glucosa				
Naftalina				
Anhídrido carbónico				

### **RECONOCIMIENTO DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS.**

Sustancias: sacarosa, naftalina, alcanfor, alcohol, almidón, cápsula de porcelana, pinza.

Dispositivos: Mechero de Bunsen o lámpara de alcohol, cápsula de porcelana, pinza.

Las sustancias orgánicas contienen siempre por lo menos dos elementos: carbono e hidrógeno como fundamentales, en tanto que la gran mayoría de cuerpos inorgánicos no contienen carbono.

Práctica: En una cápsula o en una tapa de porcelana coloque una pequeña cantidad de sustancia en análisis, calcine durante 3 a 5 minutos y observe:

- Si deja un residuo negro quiere decir que es sustancia orgánica de carbono fijo, como la sacarosa.

- b. Si se volatiliza es sustancia orgánica de carbono volátil como el alcohol, mentol.
- c. Si no sufre mayor transformación es sustancia inorgánica.

Nota: un reducido grupo de sustancias hacen excepción a esta regla.

Nombre de la sustancia	Carbono fijo	Carbono volátil	No se transforma	Orgánico	Inorgánico
------------------------	--------------	-----------------	------------------	----------	------------

- Sacarosa
- Naftalina
- Alcanfor
- Alcohol
- Almidón
- Sulfato de calcio
- Hierro
- Piedra
- Sulfato de cobre

### **CUESTIONARIO**

1. Defina que es un cuerpo simple y cite 4 ejemplos
2. Indique cuáles metales y cuáles no metales tienen color característico.
3. Establezca diferencias entre metales y no metales
4. Cite tejidos orgánicos donde se encuentran metales.
5. Qué es un cuerpo compuesto.
6. Indique dos fórmulas de cuerpos binarios, dos ternarios y dos cuaternarios.
7. Indique dos fórmulas de cuerpos oxigenados e hidrogenados.
8. Cómo puede establecer diferencias entre el Hierro, el oro, el azufre, el carbono, la sacarosa y el cloruro de sodio.

9. Desde un punto de vista eléctrico cómo puede establecer diferencias entre metales y no metales
10. De la siguiente lista subraye los que son metales: Plata, cromo, azufre, bromo, calcio, telurio, sodio, mercurio
11. Cómo diferencia un cuerpo orgánico de un inorgánico
12. Qué elemento caracteriza siempre a una sustancia orgánica.
13. Que significa que una sustancia tenga como carbono fijo o volátil.
14. Cite 5 nombres de sustancias orgánicas de carbono fijo y 5 de carbono volátil.

## PRACTICA 5

**Reconozcamos el C, H y O de un compuesto orgánico en el laboratorio.**

### **Materiales:**

- 2 tubos de ensayo medianos.
- Tapón de caucho provisto de tubo de desprendimiento doblado.
- Mechero.
- Pinzas.
- Papel de filtro.
- Embudo de separación.
- Azúcar de caña.
- Oxido de cobre (II).
- H<sub>2</sub>O de cal filtrada.
- Sulfato de cobre (II) anhidro.

### **Procedimiento:**

- Coloca un poco de azúcar en un tubo de ensayo seco y agrégale el doble de CuO pulverizado. Mezcla perfectamente las dos sustancias y tapa el tubo con el tapón de caucho provisto del tubo de desprendimiento en otro tubo de ensayo que contenga agua de cal filtrada, calienta el tubo de ensayo que contiene la mezcla de azúcar y CuO.
- ¿Qué le ocurre al agua de cal?
- El carbono del azúcar reacciona con el CuO. Escribe la reacción química. ¿Cuál de estos productos es el responsable del cambio en el agua de cal?

- En la parte menos caliente del tubo aparecen gotas de un líquido transparente; adiciónalas al sulfato de cobre (II) anhidro. ¿Qué color toma el sulfato de cobre? ¿A qué se debe este cambio de color?

Analícemos como se aplica la determinación cuantitativa en el siguiente problema:

Una muestra de materia orgánica que posee C, H y O y pesa 3g, se somete a combustión. Los gases desprendidos se hacen pasar a través de un deshidratante ( $\text{CaCl}_2$ ) y luego se recogen en solución de KOH, el cual aumenta su peso en 0,7g.

- a. ¿Qué porcentaje (%) de carbono contendrá esta muestra?

**Solución:**

Hallamos la masa molecular del  $\text{CO}_2$ : 44 u.

El aumento en peso de la solución se debe al peso del  $\text{CO}_2$  que se ha recogido:

$$\begin{array}{r} 44\text{g de CO}_2 \quad \text{---} \quad 12\text{g de carbono} \\ 0.7\text{g de CO}_2 \quad \text{---} \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{12\text{g de C} \times 0.7\text{g de CO}_2}{44\text{g de CO}_2} = 0.19\text{g de C.}$$

Esto significa que en 3g de materia orgánica hay 0.19g de carbono. ¿En 100g de materia orgánica cuanto habrá de C?

$$\begin{array}{r} 3\text{g materia orgánica} \quad \text{---} \quad 0.19\text{g de C} \\ 100\text{g materia orgánica} \quad \text{---} \quad X \end{array}$$

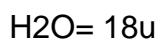
$$X = \frac{100\text{g mat. Org.} \times 0.19\text{g de C}}{3\text{g mat. Org.}} = 6.33\text{g de carbono sobre el \%}$$

Por lo tanto, la muestra contiene 6.33% de C.

b. ¿Qué porcentaje de H tendrá la muestra si el deshidratante (CaCl<sub>2</sub>) aumento su peso en 1g?

**Solución:**

Como el hidrogeno se transforma en H<sub>2</sub>O, primero hallamos la masa molecular del



El aumento en el peso del deshidratante se debe al H<sub>2</sub>O absorbida:

$$\begin{array}{l} 18\text{g de H}_2\text{O} \quad \text{---} \quad 2\text{g de H} \\ 1\text{g de H}_2\text{O} \quad \text{---} \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{1\text{g de H}_2\text{O} \times 2\text{g de H}}{18\text{g de H}_2\text{O}}$$

$$X = 0.11\text{g de hidrógeno}$$

Esto significa que en 3g de materia orgánica hay 0.11g de hidrogeno. En 100g de materia orgánica, ¿Cuánto habrá?

$$\begin{array}{l} 3\text{g materia orgánica} \quad \text{---} \quad 0.11\text{g de H} \\ 100\text{g materia orgánica} \quad \text{---} \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{0.11\text{g de H} \times 100\text{g mat. Org.}}{3\text{g de materia orgánica}}$$

$$X = 3.66\text{g de H}_2$$

En consecuencia, la muestra contiene 3.66% de hidrógeno.

c. ¿Qué porcentaje de oxígeno tiene la muestra?

El porcentaje de oxígeno se determina por diferencia.

El porcentaje de oxígeno será:

$$100 - (6.33\% \text{ O} + 3.66\% \text{ H}) = 90.01\%$$

Desarrolla los siguientes ejercicios:

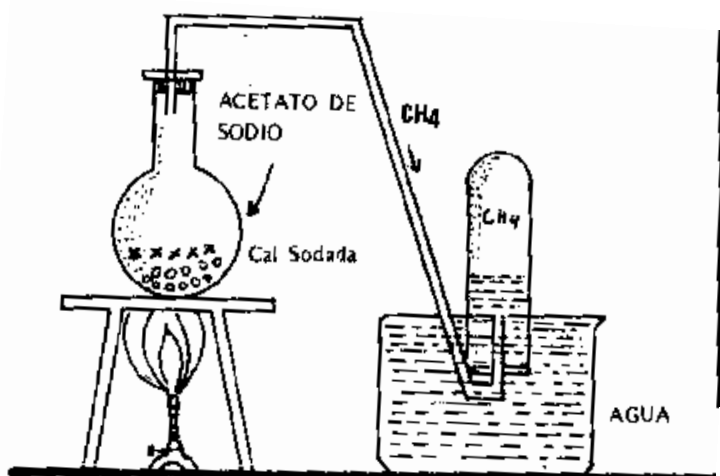
- Una muestra orgánica que contiene carbón, hidrogeno y oxigeno tiene 30.5% de carbón y 18.6% de hidrógeno. ¿Cuál es el porcentaje de oxígeno?
- Una muestra orgánica pesa 7g y se somete a combustión; la solución alcalina aumenta su peso en 2g. ¿Qué porcentaje de C posee?
- Establece el porcentaje de C, H y O, de una muestra de materia orgánica, de la cual al descomponer 10.6g con CuO, la solución de KOH que absorbe el CO<sub>2</sub> aumenta su peso en 0.5g, y el deshidratante aumenta su peso en 2.5g.

## PRACTICA 6

### Obtención del metano

#### Materiales y reactivos:

Mortero, 1 tubo de ensayo grande, 4 tubos de ensayo pequeños, 1 cubierta para agua, mechero, manguera, balanza, corcho perforado, pinza para tubo de ensayo, caja de fósforos, acetato de sodio, cal sodada (NaOH- CaO)  $\text{KMnO}_4$ , agua de bromo y agua destilada.



#### Procedimiento:

- Agrega al tubo de ensayo grande una mezcla de 5g. De acetato de sodio y 10g. De cal sodada previamente preparada en un mortero. (La cal sodada se prepara con 5g de NaOH y 5g de CaO).
- Llena dos tubos de ensayo con agua e inviértelos en la cubeta. Alista dos tubos de ensayo medianos debidamente marcados, uno que contenga agua de bromo y otro  $\text{KMnO}_4$  diluido.
- Empieza el calentamiento del tubo de ensayo que contiene la mezcla en el montaje realizado y recoge el gas que se desprende en los tubos



de ensayo que están en la cuneta. ¿Qué propiedades físicas observas en este gas?

- Descarta el gas del primer tubo y al segundo tubo con gas acércale un fósforo encendido. ¿Qué observas? ¿Cómo es la llama?
- Al tubo que contiene el agua de bromo hazle burbujear metano. ¿Qué observas?
- Al tubo No.4 que contiene  $\text{KMnO}_4$  diluido hazle burbujear  $\text{CH}_4$ . ¿Qué observas?
- Deja enfriar 1 material y lávalo cuidadosamente.

### **CUESTIONARIO.**

1. Indique las propiedades físicas y químicas del metano.
2. Indique las propiedades del acetato de sodio.
3. Qué es el Gas Natural seco y húmedo.
4. Cuál es la composición química del Gas Natural.
5. Qué importancia tiene el metano en la industria petroquímica
6. Cuál es la estructura geométrica del metano.
7. Es posible licuar el metano-
8. Qué reacciones se producen en la cloración del metano.

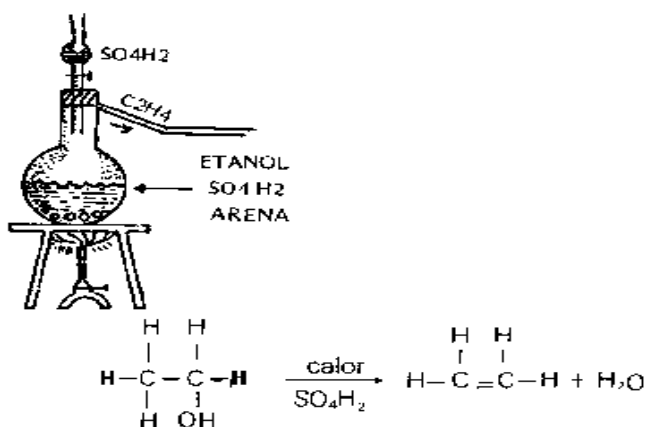
## PRACTICA 7

### Método de obtención de eteno y propiedades químicas.

**Materiales y reactivos:** 1 soporte universal con pinzas, 1 pinza para tubo de ensayo, 1 gradilla, 1 tubo de ensayo grande, 1 manguera y una cubeta, 1 mechero de gas, corchos horadados, 4 tubos de ensayo medianos, 1 pipeta de 5ml, 1 tubo con desprendimiento lateral, etanol, ácido sulfúrico, solución de NaOH al 10%, arena lavada, agua de bromo, reactivo de Bayer:  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$  y agua destilada.

### Procedimiento:

Coloca en el tubo de ensayo grande 2ml de etanol y agrega cuidadosa y lentamente por las paredes del tubo 8ml de ácido sulfúrico concentrado. Agrega un poco de arena lavada o granallas de vidrio. En el tubo de ensayo con desprendimiento lateral coloca 20ml de solución de hidróxido de sodio al 10% con el objeto de que en ellas se recojan impurezas del eteno, como trazas de  $\text{SO}_2$  o de ácido. Una vez conectado el equipo comienza a calentar. Si la reacción se torna muy vigorosa o se forma mucha espuma, retira momentáneamente la llama, vuelve a acercar la llama hasta que llene el primer tubo recolector de gas.



¿Qué propiedades físicas observas en este gas?

Al otro tubo con gas acércale un fósforo encendido.

¿Qué observas? ¿Cómo es la llama?

Al tubo No.3 que contiene el agua de bromo hazle burbujear eteno.

¿Qué observas?

Al tubo No.4 que contiene  $\text{KMnO}_4$  diluido hazle burbujear  $\text{C}_2\text{H}_4$

¿Qué observas?

¿Qué diferencias observaste en el comportamiento químico del metano y del eteno con agua de bromo y  $\text{KMnO}_4$  diluido? ¿Puedes diferenciar estos compuestos con las experiencias anteriores? ¿Por qué?

### **CUESTIONARIO.**

1. Indique las propiedades físicas del etanol.
2. Qué función desempeña el ácido sulfúrico en la reacción.
3. Cómo podría obtener etileno a escala industrial, mediante el procedimiento indicado.
4. Qué otros procedimientos existen para la obtención del etileno.
5. Como comprueba la instauración de una olefina.
6. Qué reacción se produce cuando reaccionan las olefinas simétricas y asimétricas con los ácidos inorgánicos.
7. Como explica la ley de MARCOKNICOFF.
8. Qué importancia tiene el etileno en la industria petroquímica.

## PRACTICA 8

### Obtención de etino y propiedades químicas.

#### Materiales y reactivos:

1 Soporte universal, 1 tubo de ensayo grande, 6 tubos de ensayo medianos, 1 gradilla, 1 manguera, 1 mechero de gas o de alcohol, 1 pipeta de 5ml, 1 cubeta con agua, 1 balanza, corchos horadados, 1 embudo de separación, papel de filtro, pinzas para crisol, carburo de calcio:  $\text{CaC}_2$ , solución de bromo,  $\text{KMnO}_4$  diluido,  $\text{AgNO}_3$  0.1 N,  $\text{NH}_4 \text{OH}$ ,  $\text{HNO}_3$  diluido.

**Materiales de aseo:** jabón en polvo, churrusco, toalla o bayetilla, fósforos.

#### Procedimiento:

#### Precaución

El etino o acetileno es explosivo cuando se mezcla con el aire en determinadas proporciones; no dejes ninguna llama cerca del equipo con que estás trabajando pues puede producir una violenta detonación.

En un tubo de ensayo grande, limpio y seco coloca 3g de  $\text{CaC}_2$ ; en el embudo de separación coloca 10 cc de agua. Llena dos tubos de ensayo medianos e inviértelos en la cubeta.

Alista 3 tubos de ensayo marcados No.3, No.4, No.5 uno con 5ml de agua de bromo, otro con 5ml de  $\text{KMnO}_4$  diluido y el otro con 5ml de nitrato de plata amoniacal.

Prepara el nitrato de plata amoniacal antes de empezar la experiencia, añadiendo solución de hidróxido de amonio a 2ml de nitrato de plata 0.1 N, hasta disolución del precipitado; luego agrega agua hasta completar 5ml. Esta solución deberá destruirse antes de 10 horas porque forma mezclas explosivas con el tiempo. Lo que te sobre, deséchalo.

Adiciona gota a gota el agua del embudo de separación y deja escapar los primeros gases que se desprendan. Agita el tubo si la reacción no se produce espontáneamente.

El gas desprendido, recógelo por el desplazamiento de agua dentro de los tubos de ensayo que previamente has dispuesto. Desecha el primer tubo de ensayo. Al segundo tubo que contiene el gas, acércalo a la boca un fósforo encendido.

¿Qué observas? ¿Cómo es la llama? ¿Qué diferencias hay entre esta llama y la del metano? ¿A qué se atribuye esta diferencia?

Haz burbujear el gas dentro del tubo que contiene el agua de bromo, por lo menos durante tres minutos.

¿Qué observas? Explica

Pasa también una corriente de acetileno por el tubo que contiene los 5ml de nitrato de plata amoniacal.

Describe el fenómeno.

Separa por decantación el precipitado que se forma.

Toma un poco del mismo con unas pinzas para crisol y acércalo con precaución a la llama.

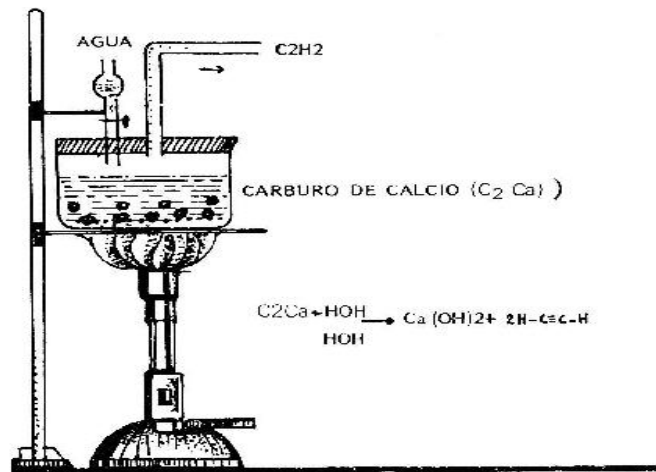
Describe lo que ocurre.

Coloca la otra porción del residuo en un tubo de ensayo y añádele HNO<sub>3</sub> diluido.

Establece las conclusiones de esta experiencia.

### CUESTIONARIO.

1. Indique las propiedades físicas del acetileno.
2. Qué es el soplete oxi-acetilénico. Gráfico.
3. Escriba la fórmula desarrollada del Carburo de Calcio.
4. Cuál es el procedimiento industrial de obtención del acetileno.
5. Qué importancia tiene el acetileno en la industria petroquímica.
6. Construya un gráfico de los principales derivados del acetileno.
7. Como puede diferenciar en el laboratorio entre el etano, eteno y etino.



## PRACTICA Nº 9

### Reconocimiento de alcoholes en el laboratorio.

#### Materiales y reactivos:

Seis tubos de ensayo medianos, 1 vidrio de reloj, 1 pipeta de 10ml, 1 espátula, 1 pedazo de lana y seda blanca, 1 sodio metálico, agua destilada, 1 butanol, 2 butanol, solución de ácido pícrico al 15%, terbutanol, fenol, ácido acético, etanol.

**Reactivo de Lucas:** se disuelve 17g de  $ZnCl_2$ , anhidro en 12ml de HCL concentrado. Prepáralo en baño frío y agita.

#### Procedimiento:

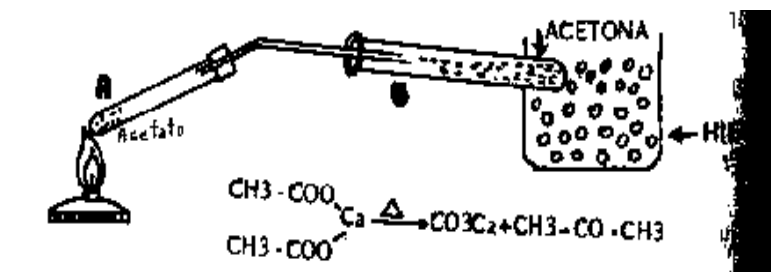
- En tres tubos de ensayo completamente secos coloca 0.5ml de 1 butanol 2-butanol y ter-butanol. A cada tubo agrégale una pequeña cantidad de sodio metálico. Compara la velocidad de reacción y formación de hidrogeno. Escribe las ecuaciones para cada uno.
- Toma 3 tubos de ensayo secos y coloca 0.5ml de 1-butanol, 2-butanol y ter-butanol. A cada tubo agrégale 3ml de reactivo de Lucas. Observa cuanto demora en cada una la aparición de turbidez; a que se deben estos resultados?
- Toma una pequeña muestra de fenol en un vidrio de reloj y observa sus propiedades físicas (ten cuidado al manejar fenol puesto que es cáustico y quema la piel. Si lo tocas lávate las manos inmediatamente): color, olor, densidad, solubilidad en agua, en éter, en  $CCl_4$ .
- Introduce unos pedazos de lana y seda blancos en una solución al 15% de ácido pícrico. Observa sus propiedades físicas.

- e. Toma 3 tubos de ensayo medianos; coloca 0.5ml del reactivo nitrato de cerio, en cada tubo de ensayo y adicionales 3ml de agua destilada; mezclas y adiciona 5 gotas de etanol a un tubo; al segundo fenol y al tercero, ácido acético. Describe los resultados. ¿Sirven estas reacciones para diferenciar entre alcoholes y fenol? Explica.



## PRACTICA N° 10

### PREPARACIÓN DE ALDEHÍDOS Y CETONAS.



1. Disponer de los diferentes aldehídos y cetonas que existan en el laboratorio y obtener las propiedades: color, olor, Ph.
2. Recuerde las propiedades comparativas entre aldehídos y cetonas. Oxidación con permanganato. En dos tubos de ensayo coloque 1ml. de formol y acetona respectivamente, a cada tubo añada 2 o 3 gotas de permanganato de Potasio al 0.3%. Observe si no ha ocurrido ninguna reacción al cabo de un minuto y añada 1 o 2 gotas de hidróxido de sodio al 10%.
3. Explique los resultados e indique los compuestos formados.
4. Prueba de Tollens. Preparación del reactivo de Tollens. En un tubo de ensayo coloque 2ml. de una solución de nitrato de plata al 10% y añada 2 o 3 gotas de hidróxido de sodio al 10%. Agite, se formará un precipitado café oscuro. Agregue amoníaco hasta que obtenga completa disolución.
5. Prepare el reactivo en el momento de usar, no lo guarde, pues, formará una mezcla explosiva.
6. En un tubo coloque 2ml. de Reactivo de Tollens y añada gotas de formaldehido se formará el típico espejo de plata.
7. Repita la experiencia utilizando solución de glucosa. Si no obtiene la formación del espejo, introduzca al tubo 5 minutos a baño María.

## CUESTIONARIO.

1. Qué reactivos se utiliza como agentes oxidantes.
2. Qué reacciones produce un aldehído con la Fenil hidracina y la 2.4 Dinitro fenil hidrazín.
3. Escriba las reacciones de oxidación de Formol y de la Acetona.
4. Escriba las diferencias entre aldehídos y cetonas
5. Escriba la reacción que se produce con el Tollens.
6. Qué reacción ocurre entre el aldehído y el Fehling.

## PRACTICA Nº 11

### Reconocimiento de aldehídos y cetonas

#### Laboratorio:

Algunas reacciones de las que vamos a realizar son características de aldehídos y cetonas. Las reacciones de Tollens, Fehling y Benedict se usan para diferenciar a aldehídos y cetonas; la prueba del yodoformo detecta el grupo  $\text{CH}_3\text{—C=O}$

#### Materiales y reactivos:

Seis tubos de ensayo, pinzas para tubo de ensayo, pipeta de 10ml, gotero, metanal, etanal, propanona, NaOH al 2%; solución de KI/I<sub>2</sub> en agua, 2-pentanona, butanona, etanol al 95%, propanal.

**Reactivo de Tollens:** en un tubo de ensayo coloca 2ml de solución al 5% de nitrato de plata; añade una gota de solución diluida de NaOH al 10%, agrega solución de NH<sub>4</sub>OH al 2% hasta que el precipitado de óxido de plata se disuelva. Este reactivo se debe preparar cada vez que se necesite.

**Reactivo de Benedict:** en un vaso de precipitado de 400ml disuelve 10g de citrato de sodio y 5.7g de carbonato de sodio anhidro en 500ml de agua caliente. Añade lentamente y agitando una solución de 1g de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) en 10ml de agua; filtra. La solución debe quedar perfectamente clara.

**Reactivo de Fehling:** este reactivo lo constituye dos soluciones:

- La solución A es sulfato de cobre y se prepara disolviendo 3.5g de sulfato de cobre pentahidratado en 100ml de agua.

- La solución B es una solución alcalina de tartrato de sodio y potasio. Se prepara disolviendo 17g de tartrato de sodio y potasio ( $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6, 4 \text{H}_2\text{O}$ ) en 20ml de agua caliente. Se le agrega una solución de 5g de NaOH en 20ml de agua. Se enfría y se diluyen con 100ml agua destilada.

Las soluciones A y B deben estar en recipientes separados y solamente se mezclan en el momento de usarlas.

### **Procedimiento:**

- Toma en un tubo de ensayo bien seco y limpio 5ml de reactivo de Tollens, añade 2ml de metanal y calienta suavemente. Observa los resultados y escribe la ecuación completa. Repite la reacción con etanal y propanona. Compara los resultados.
- Toma 3 tubos de ensayo y coloca en cada una de ellos 6ml de solución de Fehling (3ml de solución A, sulfato de cobre y 3ml de solución B, solución alcalina de tartrato de sodio y potasio; ambas soluciones constituyen al mezclarse el reactivo de Fehling y solamente se deben mezclar en el momento de usarse).  
Añade al primer tubo 2ml de metanal, al otro 2ml de etanal y 2ml de propanona al tercer tubo.  
Hierven los tubos durante 5 minutos. Compara los resultados y escribe la ecuación de cada reacción.
- Toma 3 tubos de ensayo y cada uno adiciónale 10ml de reactivo de Benedict. Añade al primer tubo 3ml de etanal, 3ml de metanal al segundo tubo y al tercer tubo 3ml de propanona. Compara los resultados y escribe la ecuación de cada reacción, si la hay. ¿Cuáles de las pruebas anteriores sirven para identificar los aldehídos y diferenciarlos de las cetonas?
- Toma 2ml de una solución al 2% de NaOH en un tubo de ensayo pequeño, agrega 3 gotas de propanona, luego agrégale a la mezcla

gota por gota una solución de KI/I<sub>2</sub> en agua hasta que la solución quede ligeramente amarilla. Después de un minuto de agitación repite la prueba con etanal y 2-pentanonas. ¿En cuál tubo se forma un precipitado amarillo? Escribe la ecuación completa.

## PRACTICA Nº 12

### PREPARACIÓN DEL JABÓN. SAPONIFICACIÓN.

Técnica.- Coloque 12gr. de manteca de cerdo o aceite de cocina en un vaso de precipitación y añada una solución de 5gr. de hidróxido de Sodio de 15ml. de agua destilada y 10ml. de alcohol etílico. Agite la mezcla fuertemente y caliente con suavidad sobre una malla de asbesto, utilizando una llama pequeña.

Continúe calentando hasta que hierva sin salpicar. Si el etanol y el agua se evaporan, repóngalos de tiempo en tiempo, de tal modo que el volumen permanezca aproximadamente constante. Para esto tenga lista una solución de 20ml. de agua destilada. Si se producen salpicaduras en las paredes del vaso, remuévalas con una varilla, volviéndolas a la solución.

Prepare entonces una solución salina con 75gr. de NaCl en 200ml. de agua y fíltrela.

Luego de calentar aproximadamente 45 minutos, compruebe que la saponificación se ha completado, lo cual se observa por la ausencia de glóbulos grasos y de olor a grasa. Si esto no es así, caliente durante otros 10-15 minutos.

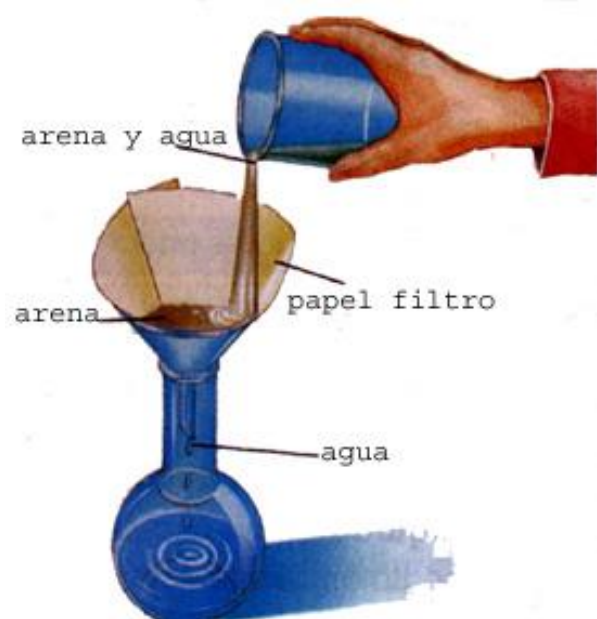
Agite fuertemente la mezcla de la saponificación (que contiene jabón, glicerina, hidróxido de sodio y etanol). Añada la solución salina y agite fuertemente durante algunos minutos. Filtre, recoja el jabón precipitado en el filtro, lávelo 2 o 3 veces con porciones de 5ml. de agua helada.

## **CUESTIONARIO.**

1. Qué es una grasa.Cuál es su fórmula general.
2. Ponga la fórmula de una grasa simple y una mixta.
3. Haga una lista de los ácidos Grasos Superiores.
4. Indique las propiedades de las grasas.
5. Qué diferencia existe entre grasa y aceite, entre grasa alimenticia y grasa lubricante.
6. Defina el fenómeno de saponificación.
7. Qué función fisiológica tiene una grasa

# COLEGIO DIOCESANO “SAN PIO X”

## MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA



### SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO

**DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ESPECIALIDAD  
EN QUÍMICA**

Franklin Álvarez

Marcelo López

**ELABORADO POR:** Franklin Álvarez



## PRACTICA N°1

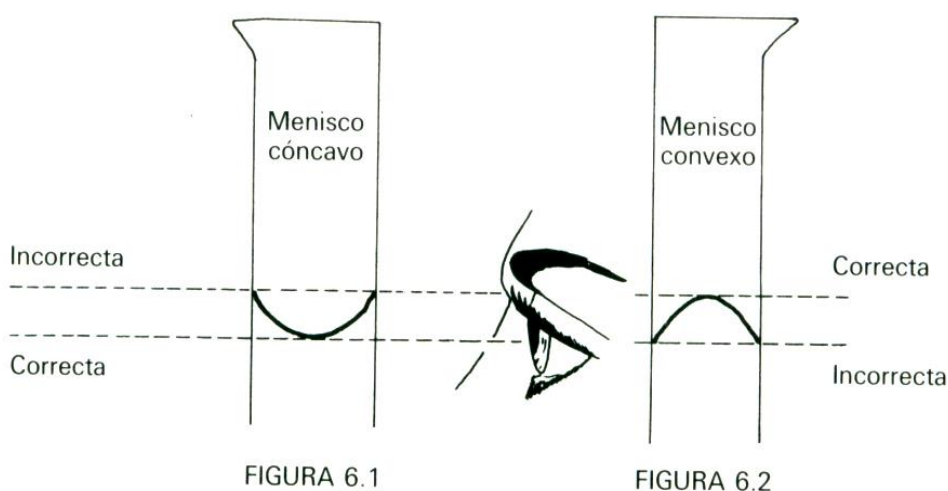
### DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES DE LÍQUIDOS

#### OBJETIVO

#### FUNDAMENTO TEÓRICO

Practicar en la lectura de niveles de líquidos en matraz aforado, probeta, bureta y pipeta, así como en el enrasado de dichos líquidos a una división dada teniendo en cuenta el efecto de los bordes.

La medida del volumen de líquidos implica el conocimiento de material de vidrio tal como el arriba mencionado. Hay que tener en cuenta, al medir los volúmenes, la formación del «MENISCO», esto es, la superficie cóncava o convexa que se forma en la parte superior de una columna de líquido a causa de las fuerzas capilares. La lectura del volumen ha de realizarse colocando el ojo en la misma línea horizontal que la tangente a la superficie (véase la figura).

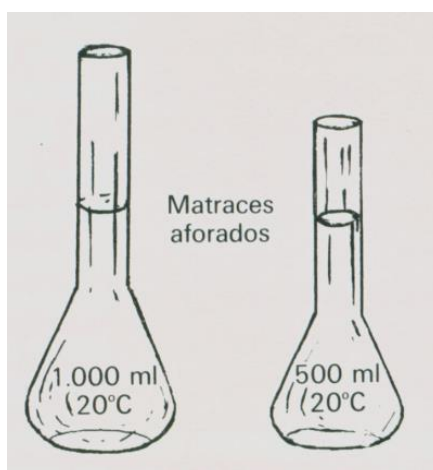


## MÉTODO OPERATIVO

### a) Utilización del matraz aforado:

Se toma una cantidad de agua en un vaso de precipitados y se vierte en el matraz que estará en posición horizontal sobre la mesa. Se enrasa con el frasco lavador teniendo en cuenta que dicho enrase se hará colocando los ojos a la misma altura de la tangente al menisco formado.

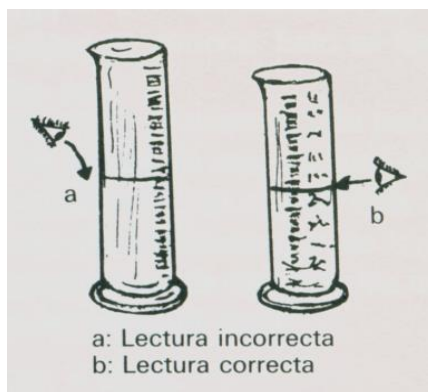
Se repetirá la experiencia con los otros líquidos.



### b) Utilización de la probeta:

Tómese una probeta limpia y seca; se dará su capacidad y precisión.

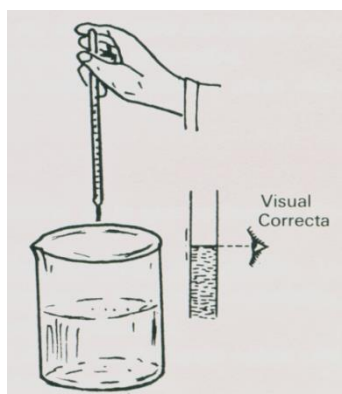
Se pone agua en el vaso de precipitados y se vierte en la probeta que estará en posición horizontal sobre la mesa. Realícese la lectura de forma correcta, dando el resultado con la precisión correspondiente.



### c) Utilización de la pipeta:

Se toma una pipeta limpia y seca, anotándose su capacidad máxima y su precisión.

Se toma agua en un vaso. Se introduce en él el extremo inferior de la pipeta y se aspira hasta que el agua sobrepase la señal del enrase; se retira la boca y se tapa con el dedo índice hasta enrasar (véase la figura y téngase en cuenta lo advertido sobre la lectura correcta en la formación del menisco).



Se tendrá cuidado al pipetear un líquido tóxico; en este caso no se debe aspirar, sino introducir la pipeta en el mismo y con la ayuda de una pera o inyector, hacer que el líquido ascienda, precediéndose después normalmente.

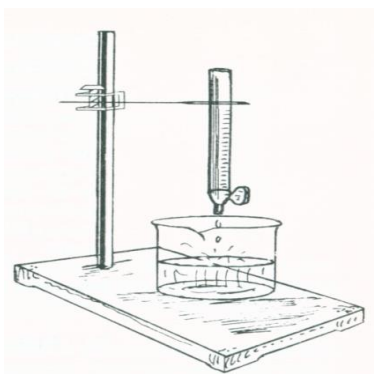
#### **d) Utilización de la bureta:**

Se toma una bureta limpia y seca, anotándose su capacidad y precisión.

Se monta la bureta según se indica en la figura 6.6, manteniendo la llave cerrada, se echa agua hasta sobrepasar la señal del «CERO». (Viértase el agua despacio y resbalando por las paredes para evitar las burbujas de aire)

Se abre muy despacio la llave y se enrasa a «CERO», situando los ojos a la altura del menisco.

A continuación, se probará con distintas cantidades de agua. Finalmente, se repetirán las experiencias de medidas de volumen con otros líquidos.



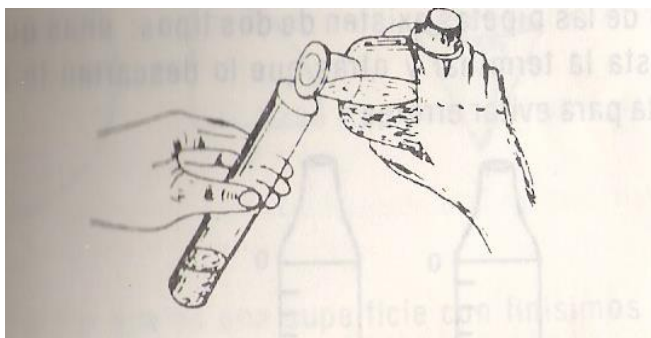
### **MANERA DE TRASVASAR REACTIVOS**

#### **Precauciones.**

Cuando se va a utilizar un reactivo químico lo primero que tiene que hacer es leer perfectamente bien la etiqueta a fin de evitar errores o accidentes de trabajo. Luego destapar y colocar la tapa “frente al frasco” teniendo cuidado que no haga contacto con la mesa la parte inferior del tapón. Se

toma el frasco con una mano y con la otra el tubo de ensayo o cualquier recipiente haciendo un ángulo de unos  $60^\circ$  se procura que el reactivo se deslice por las paredes del recipiente. Terminada la operación se tapa el frasco del reactivo.

Tenga cuidado de que cuando ha destapado varios frascos, las tapas no se cambien por el peligro de contaminación.



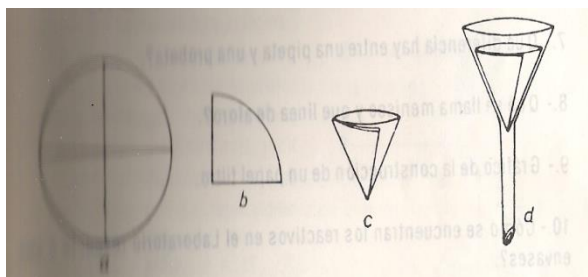
## **DISOLUCIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS**

Un cuerpo sólido puede ser disuelto en un tubo de ensayo, en un vaso de precipitación o en un Erlenmeyer.

Cuando se lo hace en un tubo de ensayo se procede a no llenar demasiado con el líquido, se coje el tubo con los dedos pulgar e índice y se da movimientos de péndulo haciendo que tope con el dedo meñique.

Si se usa vasos de precipitación se ayuda con un agitador. Existen agitadores electromagnéticos para facilitar la disolución.

## PREPARACIÓN DEL CONO DE PAPEL FILTRO



El papel filtro que es una superficie con finísimos poros que permite separar un sólido de un líquido, se lo corta en circunferencia de unos 10 cm de diámetro, se pliega dos veces según los diámetros perpendiculares entre sí, casi iguales, ábrase el papel para que adquiera la forma de un embudo, colóquese en el embudo de vidrio humedecido para que el papel se adhiera completamente. Se pueden confeccionar filtros con muchos más pliegues que permitan una filtración más rápida.

## MANEJO DEL MATERIAL METÁLICO

En la identificación del material metálico se indicará los principales dispositivos que comúnmente se emplean en las prácticas de laboratorio como pinzas de buretas, pinzas para refrigerante, pinza para mangueras de caucho, pinza de tornillo tipo Hoffman, extensión de tres brazos, pinza de uso múltiple, pinza para crisoles. Es necesario que el estudiante manipule y acople al soporte metálico para que se familiarice con el ajuste y los movimientos de cada uno.

## **Evaluación. Cuestionario.**

1. Indique la forma de presentarse al trabajo de laboratorio
2. Que debe hacer antes de iniciar una práctica?
- 3.Cuál es la parte más importante en el informe de la Práctica?
4. Qué diferencia existe entre un reactivo general y un específico?
5. Que es un reactivo biológico?
6. Cuáles son los principales aparatos de medida líquidos?
7. Qué diferencia hay entre una pipeta y una probeta?
8. Qué se llama menisco y que línea de aforo?
9. Gráfico de la construcción de un papel filtro
10. Cómo se encuentran los reactivos en el laboratorio respecto a sus envases?
11. Cómo se disuelven los sólidos?
12. Cómo calienta un líquido en el tubo de ensayo?
13. Qué diferencia hay entre el crisol, una cápsula y un mortero?
14. Dibuje un refrigerante y diga su uso
15. Qué es un termómetro y para qué sirve?
16. Dibuje un matraz aforado y diga su uso.
17. Gráfico de una bureta.

## PRACTICA Nº 2

### LA BALANZA ANALÍTICA

La balanza es un aparato que permite determinar el valor de la masa desconocida de un cuerpo mediante masas conocidas llamadas “pesas”.

CLASES DE BALANZAS. De acuerdo a la cantidad de masa que se va a pesar existen diferentes tipos de balanzas que se utilizan en el laboratorio:

- a) **BALANZA DE ROVERBAL.** Cuya fuerza suele ser de dos a cinco kilos y que consta de dos platos y deben utilizarse pesas, aunque en otros modelos existe una regla graduada sobre la que se desplaza una pesa que marca directamente la cantidad en gramos o décimas de gramo.
  
- b) **BALANZA ANALITICA DE PRECISION.** Al momento está siendo descartada debido a que se requiere mucho tiempo para efectuar una pesada, es más sensible que la anterior puesto que permite pesar hasta el miligramo y aún en décimas de miligramo. La balanza consta de las siguientes partes:
  1. Un eje vertical en cuyo interior tiene un sistema de sube y baja que mediante una manivela o botón pondrá en funcionamiento el aparato.
  2. Los brazos de la balanza que están divididos en el extremo lleva una tuerca para facilitar el equilibrio. En el punto medio encontramos una aguja o fiel.
  3. Dos platillos que suspenden de los brazos.
  4. Un sistema de nivel de burbuja o plomada.
  5. Una escala graduada que marcará el movimiento del fiel.
  6. Una caja de vidrio que encierra al aparato a fin de evitar corrientes de aire.



7. Las cajas de pesas.
8. Dos tornillos que permiten nivelar la balanza.

### **MANERA DE PESAR**

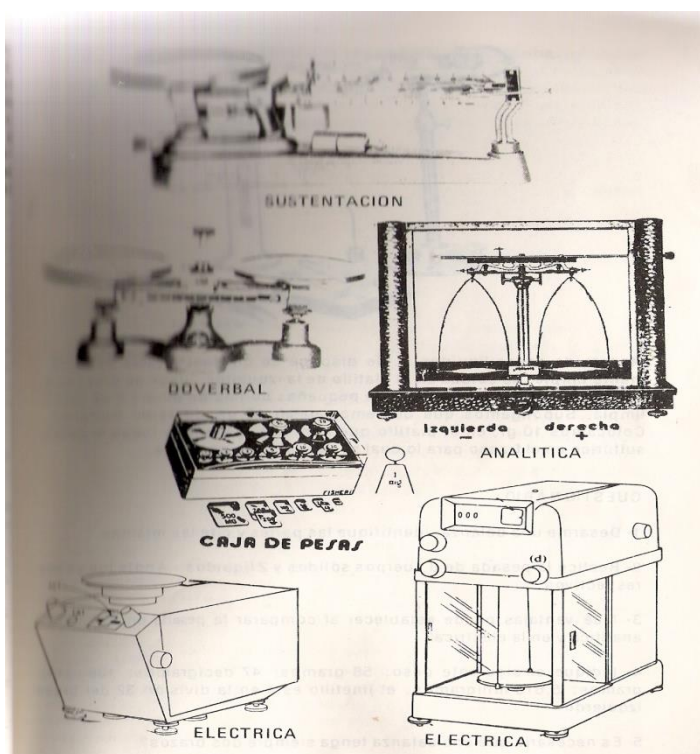
1. Colocar dos papeles o vidrios de reloj aproximadamente de igual peso en el plato de izquierda a derecha.
2. Establecer la nivelación
3. Establecer el equilibrio: en forma lenta se pone en funcionamiento la balanza y se observa que la aguja tenga el mismo número de oscilaciones a la izquierda y a la derecha.
4. Colocar el cuerpo a pesarse en el platillo de izquierda e ir añadiendo pesas hasta que el fiel oscile igualmente hacia la izquierda y hacia la derecha. La caja de pesas contiene pesas de 50, 20, 10, 5, 2 y 1 gramo
5. Las fracciones de gramo son confeccionadas de latón o níquel así 500, 200, 100, 50, 20, 10 miligramos. Existe un alambre que se llama jinetillo o reiter que pesa 1 ml.

Ejemplo:

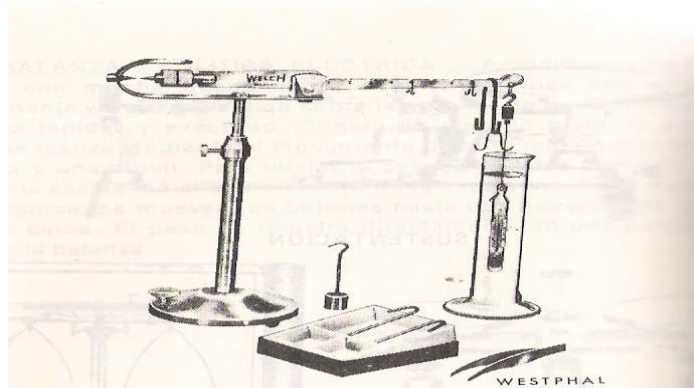
En una pesada se utilizó una pesa de 20g., 2 pesas de 2g., 1 pesa de 500mg., 1 de 200mg., 1 de 50mg. El jinetillo está en la división 25 del brazo de la derecha. El peso total es:

20.000 gr.
2.000 gr.
2.000 gr.
0.500 gr.
0.200 gr.
0.050 gr.
<u>0.0025 gr.</u>
24.7525 gr.

c) LA BALANZA ANALÍTICA ELÉCTRICA. actualmente se está utilizando con mucha frecuencia la balanza eléctrica que actúa automáticamente y tiene la ventaja sobre la anterior de realizar pesadas con absoluta rapidez y exactitud. Consta de un solo plato, la adición de pesas se realiza mediante el movimiento de botones. Consta de una escala fija y una móvil. Para iniciar la pesada se hace coincidir tanto el cero de la escala móvil como el cero de la escala fija. Se coloca el cuerpo a pesarse, se mueven los botones hasta que nuevamente coinciden los dos ceros. El peso se registra directamente en una pantalla luminosa en la balanza.



Manera de pesar líquido. Se dispone de un frasco vacío perfectamente limpio, se coloca en el platillo de la izquierda, luego se procede a establecer equilibrio mediante pequeñas bolitas de plomo o de arena limpia. Supongamos que queremos pesar 10gr. De ácido sulfúrico. Colocamos 10gr. En el platillo que contiene la arena, y luego el ácido sulfúrico en el frasco para lo cual se ayudará con una pipeta.



### **CUESTIONARIO:**

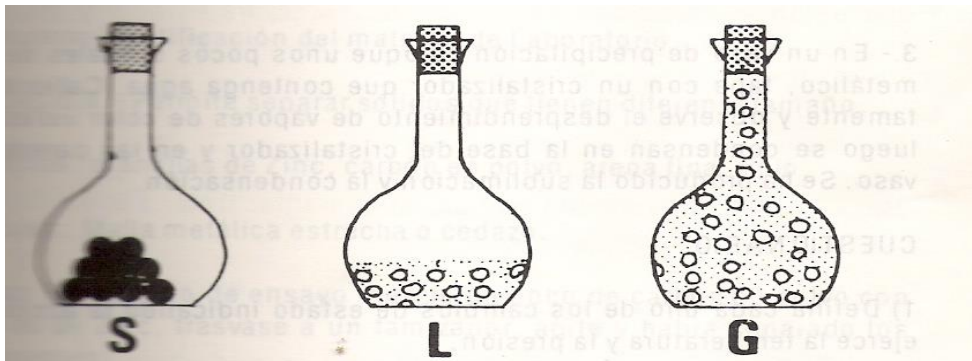
1. Desarme una balanza, identifique las partes y cite las mismas
2. Realice la pesada de 3 cuerpos sólidos y 2 líquidos.- Anote los pesos respectivos:
3. Qué ventajas puede establecer al comparar la pesada en la balanza analítica y en la eléctrica?
4. Indique el siguiente peso: 58 gramos; 47 decigramos; 108 centigramos; 5.618 miligramos; el jinetillo está en la división 32 del brazo izquierdo.
5. Es necesario que una balanza tenga siempre dos brazos?
6. Indique las clases de balanza y la sensibilidad de cada una
7. Qué diferencia existe entre nivelación y equilibrio del fiel.
8. Qué es y cuánto pesa el jinetillo

## PRACTICA Nº 3

### CAMBIOS DE ESTADO FÍSICO DE LOS CUERPOS

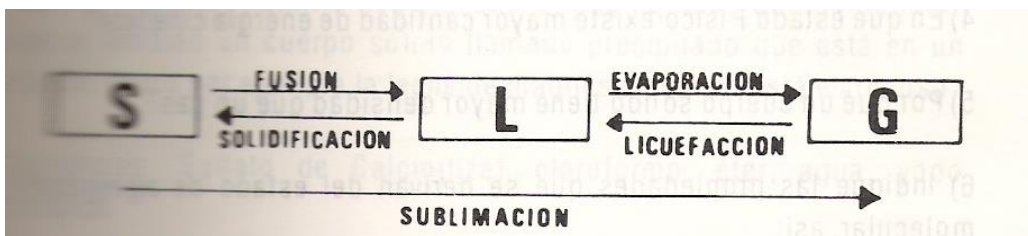
Es conocido que existen 3 estados físicos principales en los cuáles se presentan los cuerpos: sólido, líquido y gaseoso.

Que la disposición de las moléculas es diferente en cada estado, así por ejemplo:



Es posible que un cuerpo cambie de un estado físico a otro bajo la acción de dos agentes físicos: la temperatura y la presión.

Los cambios de estado se realizan de acuerdo al siguiente esquema:



**Práctica:**

Sustancias: hielo, yodo metálico, agua.

Materiales: vaso de precipitación, lámpara de alcohol, cristizador, tela metálica, trípode.

Técnica:

1. Disponga de un fragmento de hielo en un vaso de precipitación, caliente lentamente la lámpara de alcohol o mechero de Bunsen, observe que se hace líquido. Continúe el calentamiento hasta la ebullición, observe que el líquido se evapora.
2. El vaso anterior que contiene el agua hirviente, tape con un cristizador que contenga agua, deje 5 minutos y observe en la base del cristizador la licuación del vapor del agua. Luego lleve el contenido del vaso a una refrigeradora, deje por tres horas y observará que el agua líquida se ha solidificado.
3. En un vaso de precipitación coloque unos pocos cristales de yodo metálico, tape con un cristizador que contenga agua. Caliente lentamente y observe el desprendimiento de vapores de color violeta que luego se condensan en la base del cristizador y en las paredes del vaso. Se ha producido la sublimación y la condensación.

## **CUESTIONARIO**

1. Defina cada uno de los cambios de estado indicando la acción que ejerce la temperatura y la presión.
2. Qué son espacios intermoleculares e inter-atómicos.
3. Explicar cómo se disponen las moléculas en los tres estados físicos
4. En qué estado físico existe mayor cantidad de energía cinética?
5. Por qué un cuerpo sólido tiene mayor densidad que un gas?
6. Indique las propiedades que se derivan del estado de agregación molecular, así:

## PRACTICA Nº 4

### MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.

**TAMIZACIÓN.** Permite separar sólidos que tienen diferente tamaño.

Sustancias: granallas de zinc, carbón en polvo, arena fina, ripio.

Materiales: malla metálica estrecha o cedazo.

Técnica: en un tubo de ensayo mezcle un poco de carbón en polvo con granallas de zinc, trasvase a un tamizador, agite y habrá separado los componentes.

El experimento puede repetir utilizando una mezcla de azúcar y almidón.

**DECANTACIÓN:** Permite separar dos o más líquidos que no se mezclan o también un cuerpo sólido llamado precipitado que está en un líquido, como por ejemplo la leche de magnesia cuando está en reposo.

Sustancias: sulfato de calcio (tiza), cloroformo, éter, agua, yodo metálico.

Materiales: embudo o ampolla de decantación, vasos de precipitación, tubos de ensayo.

Técnica:

- En un vaso de precipitación, coloque más o menos 5 gr. De sulfato de calcio y 50 ml de agua, agite, trasvase a un embudo de separación, mantenga en reposo 10 minutos y proceda
- En un tubo de ensayo ponga 20 ml. De cloroformo, 20 ml. De éter 50ml. De agua; añada dos o tres cristales de yodo metálico y agite, lleve a un embudo de separación y se formarán tres capas: la inferior de cloroformo de color violeta, la del medio corresponde al agua, es

incolora y la capa superior o más liviana que es de éter y ligeramente amarillenta; utilice tres vasos de precipitación y separe, los separados deben retornar a los frascos originales.

**CENTRIFUGACIÓN.** Esta separación permite separar cuerpos sólidos que están suspendidos en un líquido en forma estable y que no es posible separarlos por filtración como en el caso de la leche, la sangre, etc.

Técnica:

Sustancias: leche, sangre con anticoagulante, tinta sulfato de bario, agua.

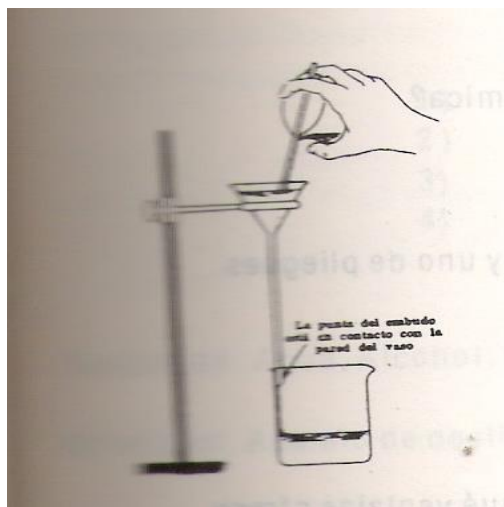
Materiales: tubos de centrífuga y centrífuga.

En un vaso de precipitación coloque 1gr de sulfato de bario, en 20 ml. De agua, agite fuertemente, coloque en un tubo de centrífuga y luego en el aparato. La práctica puede repetir utilizando leche o tinta.

## **CUESTIONARIO**

1. Para qué tipo de mezcla se utiliza la tamización?
2. Dibuje 5 tamices de diferentes mallas
3. La tamización es un método de separación físico o mecánico?
4. Cuál es el fundamento de la decantación?
5. Cuál será la densidad del éter y la del cloroformo referente a la del agua
6. Por qué el éter y el cloroformo toman diferente coloración con el yodo?
7. Dibuje una ampolla de separación.
8. Para qué tipo de mezcla se utiliza la centrifugación y en qué se fundamenta?
9. Dibuje una centrífuga eléctrica
10. Por qué la leche o la tinta no pueden ser separados por la filtración?

## FILTRACIÓN.



Permite separar sólidos de líquidos mediante superficies porosas llamadas filtros. Se utilizan los embudos. La filtración puede ser simple o al vacío para lo cual se utiliza la bomba aspirante o al vacío que produce una llave de agua.

Sustancias: cloruro de sodio, carbonato de calcio, nitrato plumboso, yoduro de potasio, ambos al 20%.

Materiales: embudo, soporte, triángulo de arcilla, agitador, vasos de precipitación, papel filtro, soporte metálico, bomba de vacío.

Práctica:

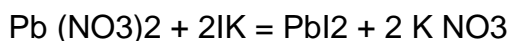
El vástago del embudo tiene que estar pegado a la pared del vaso de precipitación.

- Disolver cloruro de sodio en agua y filtrar, naturalmente no queda nada sobre el filtro sobre todo si el cloruro de sodio no está contaminado con tierra.



- Coloque carbonato de calcio en agua, agite. Note que no se disuelve; filtre, pasará el agua y quedará la sal sobre el filtro.
- Coloque cloruro de sodio, carbonato de calcio, agua destilada y agite el conjunto. Filtre. Observará que naturalmente ha de pasar por el filtro el cloruro de sodio que se disuelve en el agua, y quedará retenido el carbonato de calcio que es insoluble.
- Coloque 10ml de una solución de nitrato plumboso en un tubo de ensayo, luego añada 10ml de solución de yoduro de potasio se formará u precipitado amarillo; filtre.

Reacción:



## **CUESTIONARIO**

1. La filtración es una operación física o química
2. Como se define un papel filtro
3. Indique la forma de hacer un filtro simple y uno de pliegues
4. Que permite la filtración?
5. La filtración separará líquidos miscibles?
6. Cómo se efectúa una filtración al vacío y que ventajas ofrece

## **DESTILACIÓN.**

Un líquido hierve cuando la presión de vapor del líquido es igual a la presión atmosférica.

El punto de ebullición es una constante física que permite:

1. Identificar un líquido
2. Separación de líquidos miscibles

### 3. Purificar un líquido

El punto de ebullición está influenciado por dos factores:

1. La presión atmosférica, y
2. La estructura molecular del líquido ASOCIADO o no ASOCIADO

La destilación es una operación que permite separar una mezcla de dos o más líquidos miscibles, basados en sus diferentes puntos de ebullición.

De acuerdo a la clase de operación existen diferentes clases de destilación:

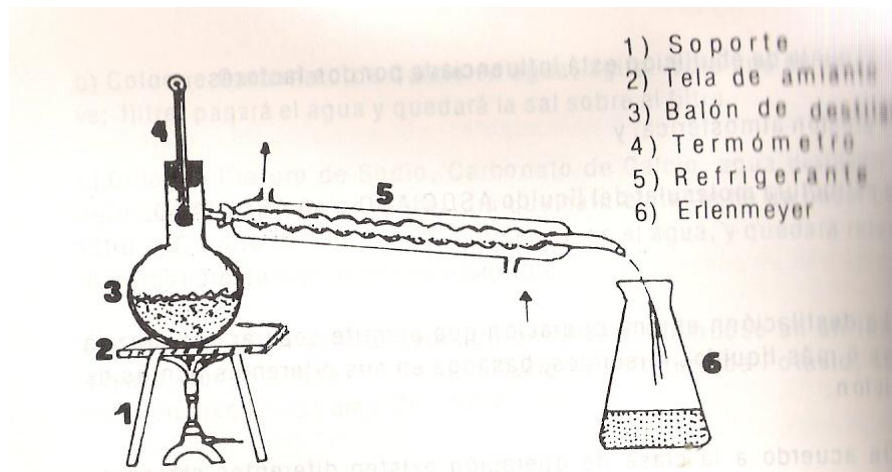
- Simple
- Fraccionada
- Al vacío
- Arrastre de vapor

Sustancias: agua, alcohol, éter, cloroformo, acetona, petróleo crudo.

Materiales: aparato de destilación completo de acuerdo al gráfico.

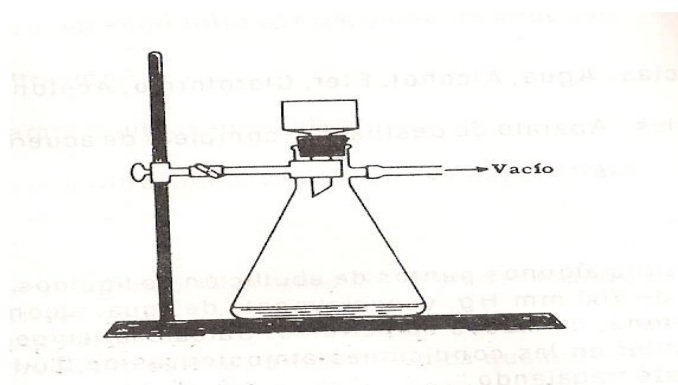
Práctica:

1. Consulte algunos puntos de ebullición de líquidos a presión normal esto es de 760 mm. Hg especialmente de agua, alcohol, éter, cloroformo, acetona, derivados de petróleo. Calcule la temperatura a que tiene que destilar en las condiciones atmosféricas de Quito, o en la ciudad donde esté trabajando.
2. En un balón de destilación coloque 100ml. De agua, añada poca cantidad de tierra, proceda a destilar. Obtendrá así el agua destilada.



3. Proceda a separar una mezcla compuesta de 100ml de agua, 30ml de alcohol, 30ml de cloroformo y 30ml de éter
4. Coloque 150ml de Petróleo crudo y proceda a destilar de ser posible utilice destilación a presión reducida mediante la bomba o el vacío producido por la llave de agua.

Para la destilación al vacío, al acoplamiento se lo hace en el Erlenmeyer así:



## **CUESTIONARIO:**

1. Establezca diferencia entre evaporización y ebullición
2. Por qué el líquido hierve a mayor temperatura en Guayaquil que en Quito?
3. Qué son líquidos asociados y no asociados?
4. Que es el puente de hidrógeno?
5. Cómo se obtiene agua bidestilada?
6. Qué condiciones debe tener el agua bidestilada que se utiliza como solvente de inyectar?
7. Por qué se pone agua destilada en las baterías?
8. Por qué el líquido hierve a menos temperatura cuando se utiliza la bomba de succión?
9. Dibuje un refrigerante de bolas
10. Qué es una columna de fraccionamiento. Dibuje y explique el funcionamiento.
11. Dibuje una refinería
12. Qué significa arrastre de vapor?
13. Dibuje un simple alambique
14. Qué es la destilación seca. Ponga un ejemplo.

## PRACTICA Nº 5

### FERMENTACIÓN.

En un balón de fondo plano o en una botella grande coloque un litro de solución azucarada (30gr. de sacarosa por cada 100ml. de agua). Agregue 100ml. de solución Pasteur y 2gr. de levadura de cerveza. Tape el Balón con una torunda de algodón o gasa para permitir la eliminación de CO<sub>2</sub>. Deje la mezcla en reposo durante 8 días. Filtre a través de una gasa y proceda a la destilación.

La solución de gases Pasteur se compone de:

Fosfato de calcio.	0.05gr.
Sulfato de Magnesio	0.05gr.
Fosfato de Potasio	0.05gr.
Tartrato de Amonio	2.5gr.
Agua.	2.15gr.

### CUESTIONARIO

1. Escriba las ecuaciones que se producirán al reaccionar un alcohol primario, un secundario y un terciario con el ácido clorhídrico.
2. Qué conclusión puede sacar de la práctica realizada entre las diferentes clases de alcoholes con el ácido clorhídrico.
3. Explique a que se debe la diferente velocidad de reacción.
4. Cuáles son las propiedades físicas de los principales alcoholes. Indique en un cuadro sinóptico.
5. Qué es el puente de hidrógeno. Explique.
6. Cuáles son los métodos generales de la obtención de alcoholes.
7. Que son los esteres. Qué propiedades y usos tienen.

8. Qué diferencias existen entre las oxidación de las diferentes clases de alcoholes. Escriba las ecuaciones químicas de la práctica 4.
9. Qué papel desempeña el cobre metálico en el proceso de deshidrogenación.
10. Qué son los fermentos. Explique los trabajos de Pasteur.
11. Cuáles son las reacciones que se producen en la fermentación del alcohol etílico.
12. Que son los Poli oles. Ejemplos.
13. Explique la estructura de la glucosa y de la fructuosa.

## PRACTICA Nº 6

### Antecedentes

Los compuestos químicos inorgánicos se clasifican por la función química que tienen o por el número de elementos que los forman. Dada la cantidad y complejidad de los compuestos que existen en la naturaleza, deben clasificarse para ser estudiados.

### Objetivo

Conocer cómo se identifican las funciones químicas.

### Material

Equipo	Sustancias
mechero de Bunsen cucharilla de combustión pinzas para crisol pinzas para tubo de ensayo cápsula de porcelana 6 tubos de ensayo	sodio metálico (Na) (frasco con petróleo) cinta de magnesio (Mg) calcio en trocitos (Ca) agua destilada indicador fenolftaleína en solución alcohólica

### Experimentos de cátedra para el profesor

#### Experimento 1

Se toma con unas pinzas para crisol un trocito de sodio metálico y se corta con una espátula. Se indica a los alumnos que observen las características de este

metal activo. Se coloca inmediatamente en una cápsula de porcelana y se observa la reacción que ocurrirá rápidamente y con explosión.

¿Qué reacción se verificó entre el sodio y el oxígeno del aire?

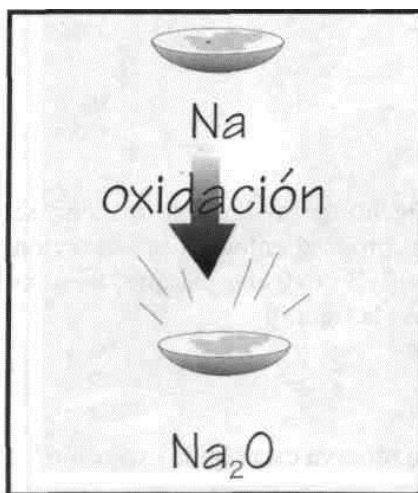
.....  
.....

¿Cuál es el nombre de esta función química formada?

.....  
.....

Escribe la siguiente ecuación

Metal + oxígeno  $\longrightarrow$  óxido básico o metálico.



## Experimento 2

Se vuelve a tomar con la pinzas para crisol un trocito de sodio y se introduce dentro de un tubo de ensayo que contenga agua fría.

El sodio descompone el agua, liberando hidrógeno y formando

.....



Escribe el nombre de la función química.

.....

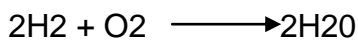
Escribe la siguiente ecuación

Metal activo + agua  $\longrightarrow$  hidróxido de sodio + hidrógeno molecular



Se comprueba que se desprende hidrógeno de la siguiente manera: se acerca el tubo de ensayo a una llama, se produce entonces una reacción fuertemente exotérmica entre el hidrógeno y el oxígeno del aire, una explosión llamada "mezcla detonante" (véase la figura).

La reacción que se verifica es:



¿Debido a qué propiedad del hidrógeno se observa esta rápida explosión.

.....

¿De qué color es la llama?

.....

¿La reacción es exotérmica o endotérmica?

.....

## Experimentos para el alumno

### Experimento 1

Se sujetan unos 5 cm de cinta de magnesio (que no esté oxidada) con unas pinzas. Se acerca la llama del mechero de Bunsen. Observa.

Se deposita el producto formado en una cápsula de porcelana.

¿Esta sustancia tiene el mismo aspecto que antes de arder?

.....

¿Qué características tiene la llama?

.....

¿En qué consistió el cambio? ¿Es físico o químico?

.....

¿Se combinó el magnesio con el oxígeno del aire? Si es así completa la ecuación?

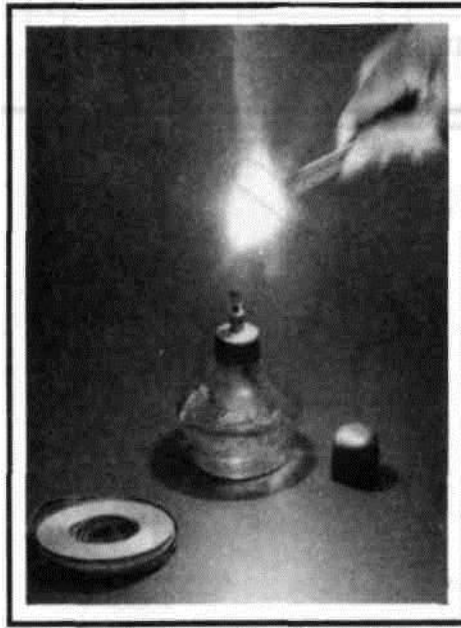
.....

$Mg + O_2 \longrightarrow$  .....

Función química .....

Escribe el nombre del compuesto formado

.....



## Experimento 2

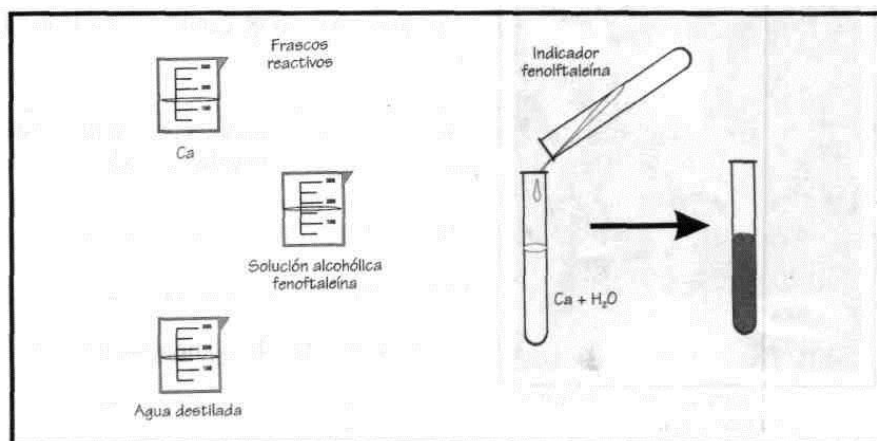
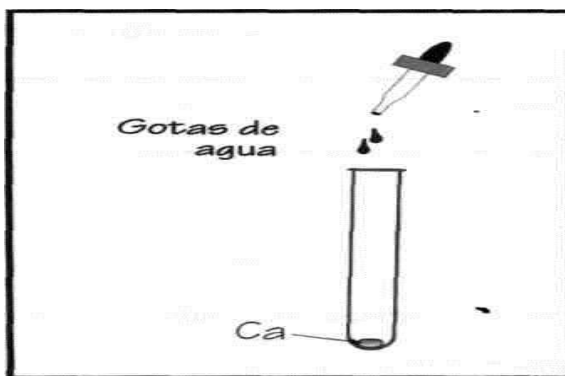
1. Se coloca en un tubo de ensaye una pequeña cantidad de calcio, se agrega 3 ml de agua, se agita y se observa.
2. En seguida se tapa el tubo con el dedo pulgar durante un minuto, más o menos, hasta sentir la presión, ahora se acerca la boca del tubo a la llama del mechero, rápidamente se retira el dedo. Observa.

El gas que se desprendió es .....

Con cuáles sustancias se efectuó la mezcla detonante?

.....  
.....

Al combinarse con el agua, el calcio formó .....



Completa la ecuación:



¿Cuál es el nombre del compuesto, atendiendo a su función química?

.....  
 .....

¿Qué se forma al combinarse?

.....  
 .....

## PRACTICA Nº 7

### CAMBIOS DE LA MATERIA

#### Antecedentes

**Cambio físico.** Es aquel que no cambia la naturaleza íntima de la materia; es decir, la composición química de los elementos y sustancias involucradas no se altera.

**Cambio químico.** Es aquel que ocasiona que la sustancia pierda sus propiedades originales, dando origen a otras sustancias con características distintas.

#### Objetivo

Diferenciar los cambios físicos de los químicos.

#### Material

Equipo	Sustancias
Termómetro	Agua destilada
Soporte universal o tripié de hierro	Hielo
3 vasos de precipitado	
Mechero de Bunsen	
Vidrio de reloj	

#### Experimento 1. Fusión

- a) Se coloca un trozo de hielo dentro del vaso de precipitado y con el termómetro se toma la temperatura.
- b) Se enciende el mechero y cuando el hielo se haya derretido, se anota

la temperatura del agua en estado líquido.

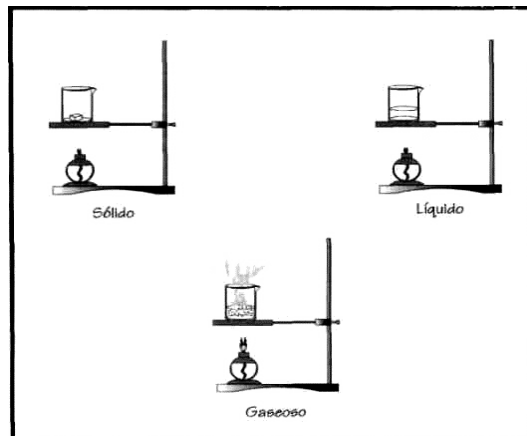
### Experimento 2. Ebullición

1. Se continúa calentando hasta que el agua hierva.
2. Se toma la temperatura y se anota. ¿Es la misma temperatura que en estado sólido?

### Experimento 3. Evaporación

1. Se continúa calentando y el agua seguirá hirviendo; se toma la temperatura y se anota. ¿Es la misma que cuando empezó a hervir?  
¿Por qué?

Una misma sustancia puede existir en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso.



### Experimento 4. Condensación

Se tapa el vaso de precipitado que contiene agua hirviendo con un vidrio de reloj; al cabo de unos minutos se apaga el mechero, se toma el vidrio de reloj y se observa por el lado que tapaba el vaso. ¿Qué sucede?

.....

## **Cuestionario**

¿Por qué la fusión es un cambio físico?

.....  
.....

¿En qué consiste el fenómeno de la ebullición?

.....  
.....

.....

¿Qué se observa al evaporarse el agua?

.....  
.....

¿La evaporación es un cambio físico o químico? ¿Por qué?

.....  
.....

¿La transformación del vapor de agua en líquido, es un cambio físico o químico? ¿Por qué?

.....  
.....

## PRACTICA Nº 8

### Antecedentes

**Mezcla:** Es la unión sin combinación de dos o más elementos. Sus propiedades son variables y cada sustancia conserva sus propiedades físicas y químicas.

**Compuesto:** Es la combinación química de dos o más elementos o compuestos en proporciones constantes, definidas y fijas. Al unirse cambian sus propiedades físicas o químicas.

### Objetivo

Establecer la diferencia entre mezcla y compuesto.

### Material

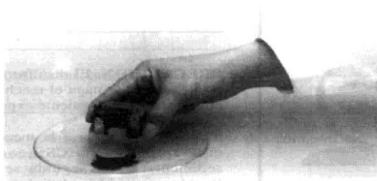
Equipo	Sustancias
Gradilla con seis tubos de ensaye	limadura de hierro (no idado)(Fe)
Imán	azufre
<b>En polvo (S)</b>	
Mechero de Bunsen	ácido clorhídrico diluido (HCl)
2 vidrios de reloj	disulfuro de carbono
<b>(CS<sub>2</sub>)</b>	
2 vasos de precipitado de 250 ml	
Agitador	
Soporte de hierro completo	



## Procedimiento

### Preparación de la mezcla

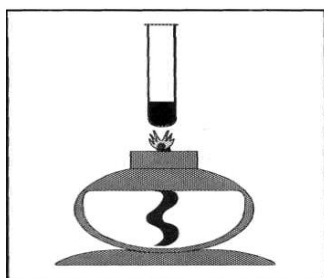
En una cápsula de porcelana, o de preferencia en una cazuelita de barro, se mezclan unos 5 g de azufre en polvo y 5 g de limadura de hierro. Describe el aspecto de la mezcla:



1. Se divide la mezcla en dos porciones iguales: una de ellas se coloca en la cápsula de porcelana o la cazuelita de barro. La otra porción se divide en cuatro partes. Una cuarta parte se coloca en una hoja de papel. Las otras tres cuartas partes se colocan en sendos tubos de ensaye.
2. Primero se utiliza la porción que está en el papel, se le acerca un imán. ¿Qué pasa cuando se acerca el imán a la mezcla?
3. Con los tubos de ensaye colocados en la gradilla se procede de la siguiente manera:

.....  
.....

**Tubo 1.** Se agrega a la mezcla 3 ml de agua. Anota lo que ocurre.



**Tubo 2.** Se agrega a la mezcla 3 ml de ácido clorhídrico y se calienta ligeramente. ¿Se desprendió algún gas? Anota su olor.

¿Ocurrió un cambio químico? ¿Cuál?

.....  
.....

Representa dicho cambio mediante la ecuación:

.....

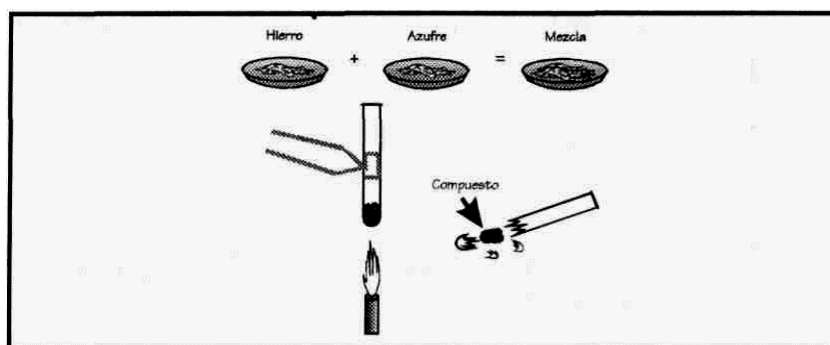
**PRECAUCIÓN.** El di sulfuro de carbono es inflamable. Apaga el mechero antes de continuar con el siguiente experimento.

**Tubo 3,** Se agrega a la mezcla 3 ml de disulfuro de carbono (CS<sub>2</sub>), se agita, se deja sedimentar y en seguida se decanta el líquido a un vidrio de reloj. Después de unos minutos observa el residuo del vidrio de reloj.

De qué se compone ese sedimento?

.....  
.....

La formación del sedimento indica la solubilidad de una de las sustancias usadas y la evaporación del disolvente.



¿Qué sustancia se disolvió?

.....

¿Cuál es insoluble?

.....

Ésta es otra manera de separar los dos componentes de la mezcla: hierro y azufre.

### **Obtención del compuesto**

La primera porción que está colocada en la cazuelita de barro se calienta (colocando en el anillo del soporte una tela de alambre con asbesto) hasta obtener el compuesto (combinación química).

Se deja enfriar la sustancia resultante y se observa el cambio.

¿Se obtuvo un cambio físico o químico? ¿Por qué?

.....

.....

¿Se efectuó un compuesto? Escribe la ecuación?

Se tritura el compuesto obtenido y se divide en cuatro partes. Una de ellas se coloca en un pedazo de papel. Se le acerca un imán y se mueve. Anota el resultado.

.....

.....

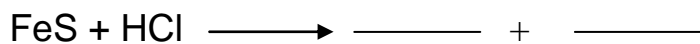
Las otras tres partes se colocan en sendos tubos de ensaye. A uno se le agregan 3 ml de agua y se agita. Anota tus observaciones.

.....

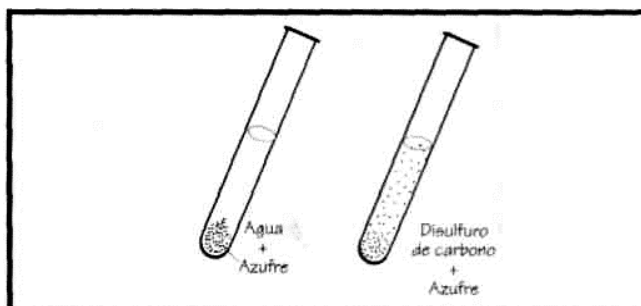
A otro, se le agregan 3 ml de ácido clorhídrico y se calienta con suavidad. Observa si se produce algún gas y si tiene olor. Anota tus observaciones.

.....

Completa la ecuación:



El azufre es soluble en di sulfuro de carbono, no se disuelve en agua ni fría ni caliente.



Al cuarto tubo se le agregan 3 ml de disulfuro de carbono y se decanta sobre el vidrio de reloj; después de unos minutos observa y anota.

.....

.....

¿Se disolvió? SI  NO

¿Se obtuvo un compuesto o una mezcla?

.....

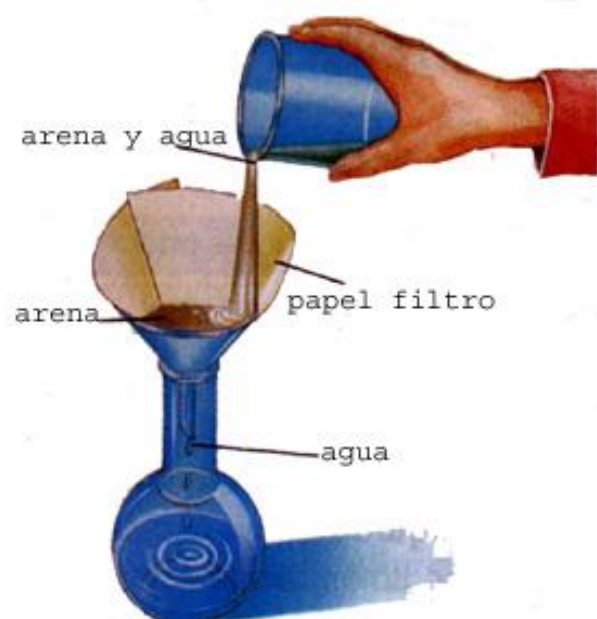
### Ejercicio de correspondencia

Escribe dentro de cada paréntesis la letra que relacione correctamente ambas columnas

- |   |   |
|---|---|
| ( ) Compuesto                                   | Sustancia en la que todos los átomos tienen las mismas propiedades químicas |
| ( ) Mezcla compuestos variables.                | Combinación de sustancias, elementos o en proporciones.                     |
| ( ) Cuerpo homogéneo proporciones.              | Unión de dos o más elementos combinados en constantes, fijas, definidas.    |
| ( ) Elemento.                                   | Está formado por dos elementos  |
| ( ) Compuesto binario cualquiera de sus partes. | Tiene las mismas propiedades y composición.                                 |

# COLEGIO DIOCESANO “SAN PIO X”

## MANUAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA



### TERCER AÑO DE BACHILLERATO

#### DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES ESPECIALIDAD EN QUÍMICA

Franklin Álvarez

Marcelo López

**ELABORADO POR:** Franklin Álvarez

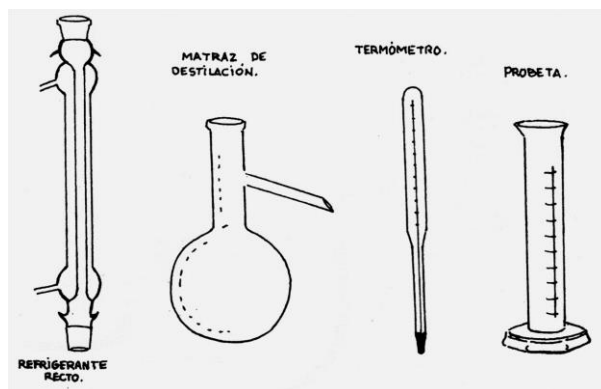
## PRACTICA 1

### SEPARACIÓN POR DESTILACIÓN

El vino es una mezcla de varias sustancias; cuando se calienta pasan a estado de vapor aquellas sustancias que tienen menor punto de ebullición. Por ello, si se calienta el vino hasta la temperatura adecuada, el alcohol que contiene se separa de la mezcla. Este proceso se llama destilación.

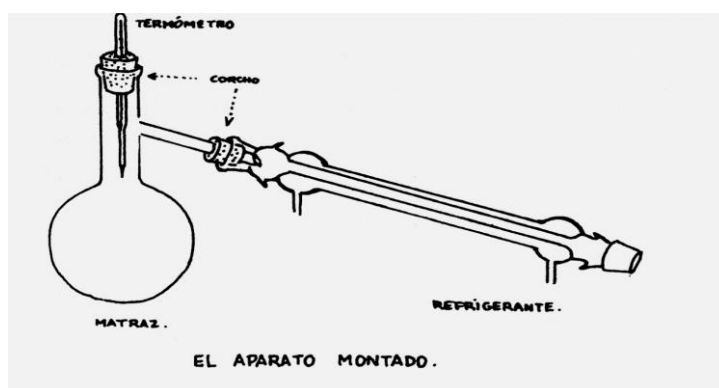
#### **Material:**

- Mechero de laboratorio (puede utilizarse uno de camping).
- Refrigerante recto.
- Termómetro de laboratorio.
- Tapón de corcho para el refrigerante.
- Cerillas.
- Tubos de goma para entrada y salida del refrigerante y conexión con el grifo del agua.
- Trípodes con sus pinzas (dos).
- Rejilla y soporte.
- Matraz de destilación.
- Tapón de corcho para el matraz.
- Vasos de precipitados (dos).
- Agua corriente.
- Lima cilíndrica.
- Probeta graduada.
- Trípodes con sus pinzas (dos).
- Vino (un litro).



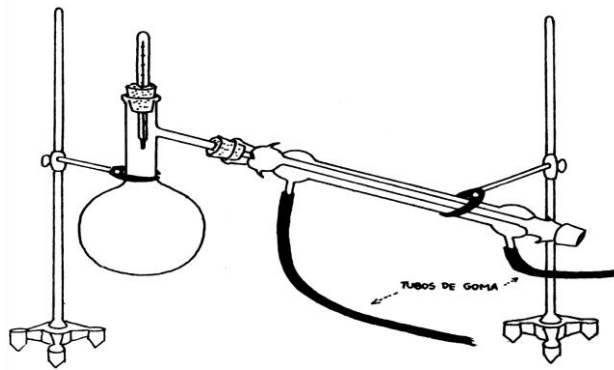
### Procedimiento:

- Con la lima cilíndrica realiza un orificio en el tapón del matraz de destilación, de forma que pueda penetrar el termómetro, quedando ajustado.
- Con cuidado, introduce el termómetro en el orificio realizado anteriormente.
- Realiza otro orificio en el tapón del refrigerante para que pueda introducir el tubo del matraz.

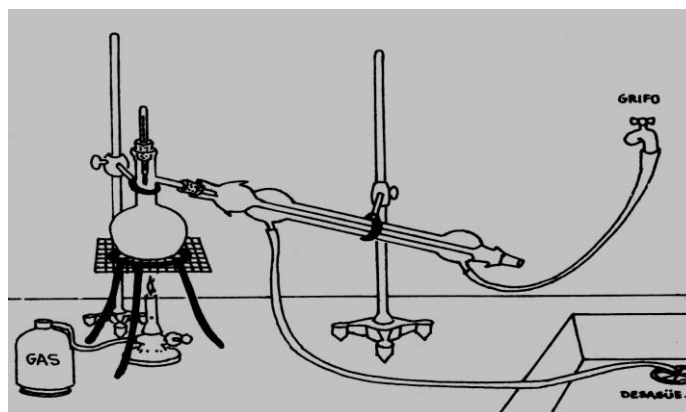


Mediante las pinzas, sujeta a un trípode el matraz y al otro el refrigerante.





- Une las dos gomas al refrigerante y la que se encuentra en la parte inferior al grifo del agua; la superior colócala sobre un desagüe.
- Haz correr el agua por el interior del refrigerante abriendo el grifo; fíjate si funciona con normalidad; si no es así, haz los ajustes necesarios.
- Coloca el mechero, el soporte y la rejilla bajo el matraz.



- Mide en la probeta 100 cm<sup>3</sup> de vino.
- Retira el tapón superior y viértelos en el matraz de destilación.
- Vuelve a poner el corcho y enciende el mechero.
- Coloca el vaso de precipitados a la salida del refrigerante para recoger el alcohol.
- Observa la temperatura del termómetro; debe mantenerse por debajo de los 100°
- Cuando se acerque a esa temperatura, apaga el mechero y deja enfriar.

- Mide con la probeta la cantidad de alcohol recogida y anótalo.
- Los restos que quedan en el matraz viértelos en un vaso de precipitados, una vez que el matraz no esté caliente
- ¿Qué cantidad de vino había en el matraz?
- ¿Qué cantidad de alcohol se ha recogido?
- ¿Cuánto ha quedado en el matraz después de la destilación?

## PRACTICA 2

### REACCIONES QUÍMICAS

#### OBJETIVOS:

- a) Demostrar en la práctica, las clases de reacciones químicas
  
- b) Comprender mediante la práctica, la importancia de las diferentes reacciones químicas además de la importancia del uso apropiado de los instrumentos de laboratorio.

#### INTRODUCCIÓN:

#### MATERIALES y REACTIVOS:

##### Materiales:

- Vasos de precipitación
- Tubos de Ensayo ( 6 )
- Varilla de agitación
- pipeta
- Capsula de porcelana
- Trípode
- Mechero Bunsen

##### Reactivos:

- Azufre
- Cobre
- Carbonato de Calcio

- Ácido Clorhídrico
- Cinta de Magnesio
- Solución de Cloruro de Sodio
- Nitrato de Plata
- Zinc (pepitas)
- Ácido Sulfúrico
- Solución de Hidróxido de Sodio
- Solución de cloruro férrico

### **DESARROLLO O PARTE EXPERIMENTAL:**

- Primera Reacción:

En un tubo de ensayo coloque 8 gramos de azufre en polvo y 15 gramos de cobre. Caliente en el mechero y vea lo que sucede.

- Segunda Reacción:

En un crisol de porcelana coloque unos 2 gramos de carbonato de calcio someta a calcinación calentamiento y vea lo que sucede.

- Tercera Reacción:

En un tubo de ensayo coloque 15 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico añada pequeños fragmentos de cinta de magnesio y vea lo que sucede.

- Cuarta Reacción:

En un tubo de ensayo coloque 10cm<sup>3</sup> de solución de cloruro de sodio añada 1 mililitro de nitrato de plata y observe.

- Quinta Reacción:

En un tubo de ensayo coloque 10cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico y añada 2 o 3 pepitas de Zinc.

- Sexta Reacción:

Coloque en un tubo de ensayo unos 10cm<sup>3</sup> de ac. Sulfúrico y añada unos 10cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio.

- Séptima Reacción:

En un tubo de ensayo coloque unos 10cm<sup>3</sup> de cloruro férrico (solución) y añada unas 5 gotas de hidróxido de sodio.

### **GRÁFICOS:**

- 1era Reacción:
- 2da Reacción:
- 3ra Reacción:
- 4ta Reacción:
- 5ta Reacción:
- 6ta Reacción:
- 7ma Reacción:

### **REACCIONES – CÁLCULOS:**

- 1 era reacción
- 2da reacción
- 3ra reacción
- 4ta reacción

- 5ta reacción
- 6ta reacción
- 7ma reacción

### **CUESTIONARIO:**

- 1) ¿Qué importancia tiene una reacción química?
- 2) ¿Cuáles son las vías principales por medio de las cuales se lleva a cabo una reacción?
- 3) ¿Indicar las manifestaciones que puede producir una reacción química?
- 4) ¿Por qué los átomos comunican color a la llama del mechero Bunsen?
- 5) ¿Cuáles son los elementos de una reacción química? Explique con cinco ejemplos:

## PRACTICA 3

### Difusión Gaseosa

#### OBJETIVOS:

- a) Demostrar en el laboratorio la ley de Graham.

#### INTRODUCCIÓN:

#### MATERIALES y REACTIVOS:

##### Materiales:

- a) Pinzas
- b) Soporte
- c) Tubo (largo y delgado)
- d) Algodón
- e) Pipeta (2)
- f) Corchos
- g) Flexómetro

##### Reactivos:

- Ácido Clorhídrico (HCl)
- Amoníaco (NH<sub>3</sub>)

#### DESARROLLO O PARTE EXPERIMENTAL:

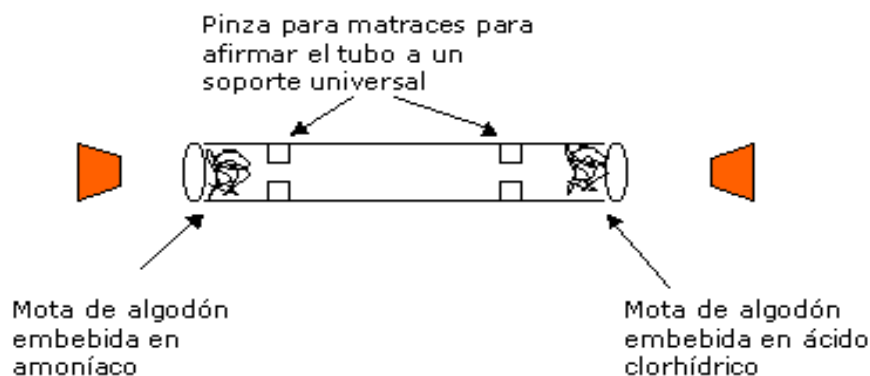
Colocar en un tubo de cristal, dos tampones de algodón en cada extremo. Una vez colocados los algodones, empapar el primero de 5cc. de

amoníaco y el otro algodón con 5cc. de ácido clorhídrico con la ayuda de 2 pipetas.

Una vez colocados los reactivos, rápidamente tapar los extremos con los corchos, de manera que no pueda ingresar aire al tubo y los reactivos no escapen.

Esperar de 10 a 30 minutos y observar que en un punto del tubo, los gases al difundirse debido al movimiento molecular, se encuentran y forman un nuevo compuesto en forma de un anillo.

### GRÁFICOS:



### REACCIONES – CÁLCULOS:

### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué gas se difunde más rápido y por qué?
2. ¿Qué compuesto se ha formado dentro del tubo?
3. ¿Cuál es la distancia recorrida por el gas A?
4. ¿Cuál es la distancia recorrida por el gas B?

### Conclusiones y Recomendaciones:

### Bibliografía:



## **PRACTICA 4**

### **CRISTALIZACIÓN**

La cristalización es la ordenación en el espacio de los átomos, iones de las moléculas, de acuerdo a las leyes y planos de simetría determinados.

La cristalización permite:

- a) Identificar un cuerpo por su típica forma de cristalización
- b) Obtener un cuerpo en el estado de pureza
- c) Obtener propiedades especiales
- d) Separación de sustancias

### **OBTENCIÓN DE CRISTALES**

#### **OBJETIVOS:**

- a) Demostrar la cristalización por Vía húmeda y por vía seca.

#### **INTRODUCCIÓN:**

#### **MATERIALES y REACTIVOS:**

##### **Materiales:**

- Vasos de precipitación
- Cristalizadores
- Varilla de agitación
- Pírex
- Cápsula de porcelana
- Lata de atún
- Cono de cartulina con lana

- Arena
- Planta seca.

**Reactivos:**

- Naftalina
- Yodo
- Agua destilada
- Sulfato cúprico
- Ácido Benzoico

**DESARROLLO O PARTE EXPERIMENTAL:**

- Primera Reacción:

En una lata de atún, colocar 2 o 3 bolitas de naftalina, tapar con el cono y someter a calentamiento de 3 a 4 minutos. Cuando en la punta del cono se observe vapor o gas expulsado, la naftalina está pasando a estado gaseoso por lo que se retira la lata junto al cono del mechero Bunsen y se espera hasta el enfriamiento.

- Segunda Reacción:

En la cápsula de porcelana, colocar un poco de Yodo y someter a calentamiento. Colocar agua del grifo en el cristizador. Entonces el Yodo pasa a sublimación (se evapora). Se retira del mechero Bunsen y se espera hasta que el humo dentro del cristizador colocado encima de la cápsula desaparezca y se retira el agua sobrante y se observa la cristalización.

- Tercera Reacción:

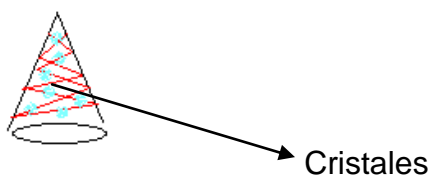
Disolver en el agua destilada el sulfato cúprico agitando con la varilla. Si no se disuelve, someter a calentamiento el vaso de precipitación y verter el contenido en el cristizador y dejar en reposo.

- Cuarta Reacción:

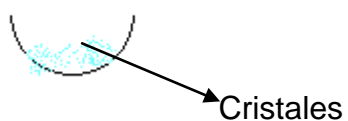
Colocar la arena con el ácido benzoico y mezclar dentro del pyrex, colocar la planta y cerrar bien el pírex. Una vez sometido a calentamiento, aparece gas dentro del pírex; entonces se retira del mechero y se observa la cristalización.

### GRÁFICOS:

1) 1era Reacción:



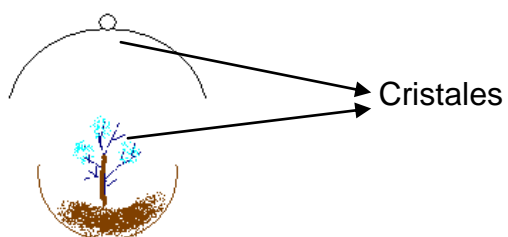
2) 2da Reacción:



3) 3ra Reacción:



4) 4ta Reacción:



## REACCIONES – CÁLCULOS:

- 1 era reacción

Las bolitas de naftalina colocadas en la lata de atún y sometidas al calor cubiertas con el cono, se empiezan a evaporar y el gas obtenido se cristaliza directamente sobre la lana del cono obteniendo cristales de diferentes formas y color plateado.

- 2da reacción

El yodo colocado en la cápsula de porcelana, al ser sometido a calentamiento, se evapora y el gas obtenido se cristaliza directamente sobre el cristalizador húmedo. Se retira el agua y se observan los cristales obtenidos de un color negro característico y de variadas formas.

- 3ra reacción

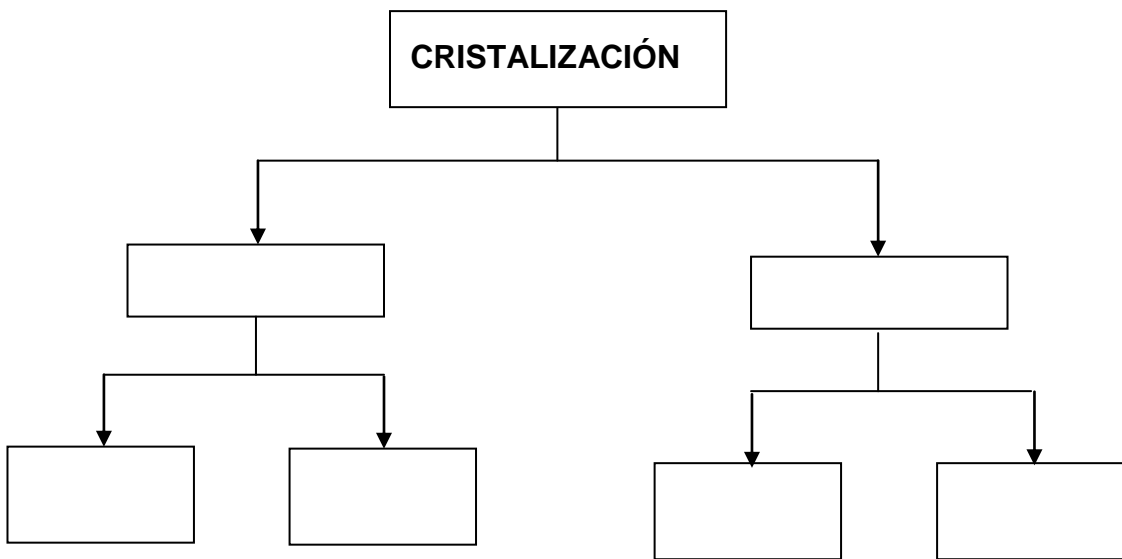
El sulfato cúprico ya disuelto en el agua destilada, y vertido en el cristalizador, queda en reposo por algún tiempo (días) hasta que las partículas de la sustancia se reorganicen y de esta manera obtenemos dentro del cristalizador, cristales de formas características y específicas de un color azul. Ahí podemos diferenciar los distintos sistemas cristalográficos existentes.

- 4ta reacción

La arena y el ácido benzoico una vez mezclados, son sometidos a calor dentro del pírex totalmente cerrado; el ácido benzoico se evapora directamente al aire y se cristaliza en pequeños cristales en forma de agujas los cuales al no existir un lugar de escape, se pegan a las hojas y a la planta en general hasta a la tierra.

## CUESTIONARIO:

1. ¿Qué es cristalización?
2. ¿Complete el siguiente mapa conceptual de los métodos de cristalización?



3. ¿Qué son cuerpos amorfos y cuerpos morfos?
4. ¿Cuáles son los elementos naturales de un cristal? Grafique.
5. ¿Qué son dimorfos y polimorfos? Ejemplos.
6. ¿Qué es isomorfismo? Gráficos y ejemplos:
7. ¿Por qué las sustancias que se encuentran en el subsuelo han adoptado forma cristalina?
8. ¿Qué importancia tiene para el geólogo el conocimiento de la cristalización?

## Conclusiones y Recomendaciones.

## Bibliografía.

## PRACTICA 5

### SOLUCIONES VALORADAS O ESTÁNDAR

**Objetivo:** Luego de concluida la práctica los alumnos estarán en capacidad de:

- Diferenciar en dos aspectos, la preparación de una solución molar y una solución molal.
- Establecer dos diferencia y dos semejanzas entre solución molar y molal.
- Establecer dos diferencia y dos semejanzas entre solución normal y molar.

#### **Materiales**

- Balanza con tara
- Vaso de precipitación
- Agitador
- Matraz aforada de 500cc
- Matraz aforada de 100cc
- Pipeta
- Matraz aforada de 250 cc.

#### **Reactivos**

- Sacarosa
- Nitrato de Potasio  $\text{KNO}_3$
- Cloruro de Bario
- Agua Destilada

## **Desarrollo o parte experimental**

### **Preparación de 500 cc. De solución 0,025 molar de sacarosa:**

- Realice los cálculos para determinar la masa de soluto necesario.
- Pese exactamente el soluto calculado, valiéndose de una balanza contara.
- Vierta el soluto pesado en un vaso de precipitación, bien seco y limpio.
- Añada sobre el soluto una cierta cantidad de agua destilada (aproximadamente 200cc de agua)
- Disuelva el soluto, con agitador.
- Cuando ya esté disuelto el soluto, vierta en un matraz aforada de 500 cc.
- Con poca cantidad de agua 50 cc lave el vaso, donde realizó la disolución y vierta en el matraz repita la operación por 3 veces.
- Con el vaso limpio, añada agua hasta cerca de la línea de foro.
- Afore el matraz, valiéndose de una pipeta con agua destilada.

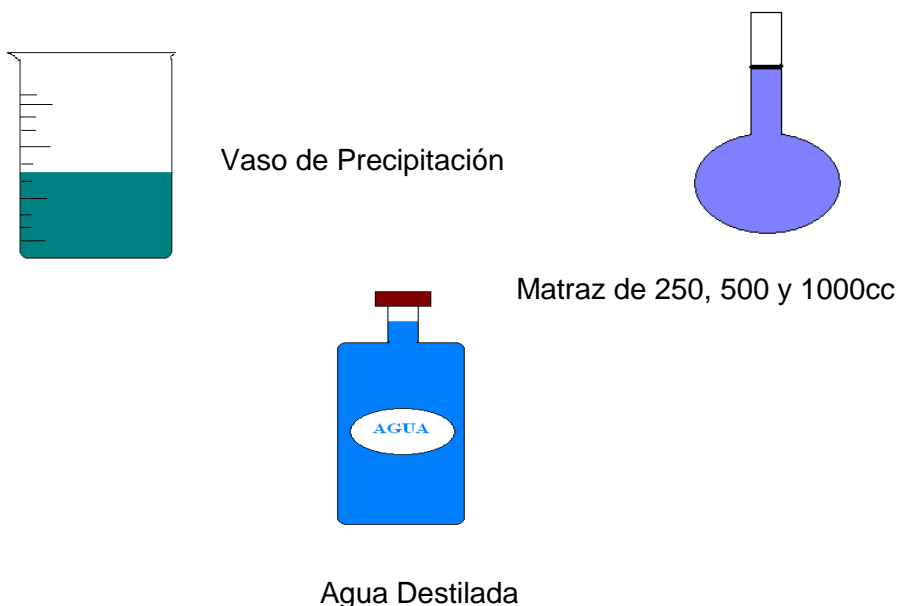
### **Preparar una solución molal con 100 gramos de agua y 2.5 gramos de nitrato de potasio KNO<sub>3</sub>**

- Pese el matraz aforado de 100 cc completamente seco en una balanza.
- Calibre la balanza para pesar 100 grs. de agua exactamente.
- Añada agua en el matraz, hasta el fiel marque 0.
- Pese exactamente 2.5 grs. De KNO<sub>3</sub>.
- Añada al soluto pesado, sobre el matraz que contiene el solvente pesado.
- Agite el conjunto, levemente, para lograr la disolución del soluto.

### Preparar 250 cc de solución 0.25 normal de BaCl<sub>2</sub>.

- Realice los cálculos correspondientes para determinar la cantidad de soluto necesario, para preparar esa cantidad de solución normal.
- Utilizando la fórmula de densidad. Determine ¿Qué cantidad de cloruro de bario es necesario?, sabiendo que su densidad es 1.82gr./cc.
- Afore la pipeta con el cloruro de bario.
- Vierta la cantidad de volumen calculado, directamente en el vaso de precipitación y añada poca cantidad de agua (100cc).
- Agite hasta que se disuelva utilizando un agitador.
- Vierta la solución formada en el matraz aforado de 250 cc (debe estar limpio y seco).
- Con un poco de agua (20cc) lave el vaso, agitando y vierta ese contenido en el mismo matraz, repita la operación 3 veces.
- Con un vaso de precipitación, añada agua al matraz, hasta cerca de la línea de aforo.
- Valiéndose de una pipeta, afore el matraz con agua destilada.
- Calcule el valor de la molaridad a la que corresponde la solución formada y deduzca: ¿Por qué la diferencia en su valor?

### Gráficos





## Reacciones y Cálculos

### Datos:

$$\text{Soluto} = 0,025 \text{ mol/l} \times 342,0 \text{ g/mol} \times 500 \text{ cc}$$

Solución: 500 cc

1000 cc /lt

$$M = 0,025$$

Solvente: 200cc

$$\text{Soluto} = 4,27 \text{ g.}$$

$$M = \frac{\text{g ( soluto)} \times 1000 \text{cc lt}}{\text{g mol} \quad \times \text{cc ( Solución)}}$$

$$\text{C } 12 \times 12,01 = 144,12$$

$$\text{H } 22 \times 1 = 22$$

$$\text{O } 11 \times 15,99 = 175,89$$

$$\hline 342,01 \text{ g mol}$$

### Datos:

Solvente 100 g.

Soluto 2,5 g. Nitrato de Potasio

$$\text{K } 1 \times 39 = 39$$

$$\text{N } 1 \times 14 = 14$$

$$\text{O } 3 \times 15,99 = 48$$

$$m = \frac{\text{g ( soluto)} \times 1000 \text{g Kg.}}{\text{g mol} \quad \times \text{g ( Solvente)}}$$

$$\hline 101,10 \text{ gmol}$$

$$m = \frac{2,5 \text{ g} \times 1000 \text{ g Kg}}{101,10 \text{ gmol} \times 100 \text{g}} \quad m = 0,24 \text{ g Kg}$$

Solución = Soluto + Solvente

Solución = 100 g. + 2,5 g.

Solución es = 102,5 g.

**Datos:**

Solución= 250 cc.

N = 0,25 eq lt

Densidad = 1,82 g/cc

Volumen = ?

$$N = \frac{\text{g ( soluto) x 1000 cc lt}}{\text{g eq x cc ( solución)}}$$

Ba Cl 2

Ba 1 x 137,31 = 137,31

Cl 2 x 35,5 = 71

---

 208 , 31 g mol

Eq = 208, 24 / 2 = 104, 12

$$\text{Soluto} = \frac{0,25 \text{ eq lt} \times 1000 \text{ cclt}}{104,12 \text{ eq} \times 250 \text{ cc}}$$

Soluto = 6,50 g.

**Cuestionario**

Primera parte

- 1 ¿Para qué se lava tres veces el vaso en el que se colocó la solución y esta agua para que se coloca en el matraz aforado?
- 2 ¿Cuándo se aforo?
- 3 ¿Qué se formó entonces?

4 ¿Qué se ha preparado?

### Segunda Parte

1. ¿Cómo se calibra la balanza para pesar exactamente los 100g de agua. ?
2. ¿Qué se obtiene al añadir agua en el matraz, hasta que el fiel marque cero?
3. ¿Qué masa total de solución se ha formado?
4. ¿Realice los cálculos para obtener la molalidad preparada?

### Tercera Parte

1. ¿Qué cantidad de volumen de Cloruro de bario es necesaria?
2. ¿Cuándo se logra aforar?
3. Calcule la molaridad y deduzca. ¿Por qué la diferencia en su valor?

## **Conclusiones**

## **Recomendaciones**

## **Bibliografía**

## PRACTICA 6

### ELECTROLISIS

#### OBJETIVOS

- Aprender sobre la electrolisis y su utilización para la producción de algunas materias primas.
- Poner en práctica este proceso, como se desarrolla y cuáles son sus características.

La descomposición por electrolisis es la base de un gran número de procesos de extracción y fabricación muy importantes en la industria moderna. El hidróxido de sodio o sosa cáustica (un producto químico importante para la fabricación de papel, rayón y película fotográfica) se produce por la electrólisis de una disolución de sal común en agua. La reacción produce cloro y sodio. El sodio reacciona a su vez con el agua de la pila electrolítica produciendo hidróxido de sodio. El cloro obtenido se utiliza en la fabricación de pasta de madera y papel. Una aplicación industrial importante de la electrólisis es el horno eléctrico, que se utiliza para fabricar aluminio, magnesio y sodio. En este horno, se calienta una carga de sales metálicas hasta que se funde y se ioniza. A continuación, se obtiene el metal electrolíticamente.

Los métodos electrolíticos se utilizan también para refinar el plomo, el estaño, el cobre, el oro y la plata. La ventaja de extraer o refinar metales por procesos electrolíticos es que el metal depositado es de gran pureza.

## MATERIALES



- bata
- alambre de cobre(1/2 metro)
- alambre de aluminio(1/2 metro)
- tornillo de aluminio
- tornillo de cobre
- 1 pila de 9v
- 1 recipiente de vidrio
- 1 cronometro
- matraz o Erlenmeyer
- probeta
- bureta
- ácido sulfúrico
- agua
- cinta

Los materiales los utilizamos de la siguiente forma.

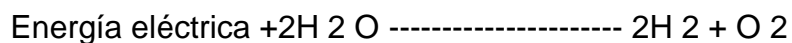
La bata para protección del uniforme, los alambres, los tornillos y la pila de 9v iban unidos creando una corriente eléctrica que llega hasta el recipiente de vidrio el cual contenía 400ml e agua y 7ml de ácido sulfúrico.

A los recipientes que encontramos en el laboratorio utilizamos.

La bureta (contenía el ácido sulfúrico) y el matraz (para medir el agua).

## PROCEDIMIENTO DE LA ELECTROLISIS

La electrólisis es un proceso para generar hidrógeno y oxígeno por medio de electricidad y agua. Dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno son eléctricamente atraídos en una molécula de agua. Cuando la corriente eléctrica pasa a través del agua se rompe el enlace químico con dos cargas positivas (iones positivos) y una carga negativa (ion negativo). Las cargas negativas o iones de oxígeno emigran al electrodo positivo (ánodo) Los iones de hidrógeno cargados positivamente son atraídos por el electrodo negativo (cátodo).La descomposición que se produce es la siguiente:



La resistencia del agua pura es de 100 ohms / cm. Y puede ser reducida drásticamente en una de las siguientes formas:

Calentando de 700 a 1000 °C

Diluyendo cloruro sódico

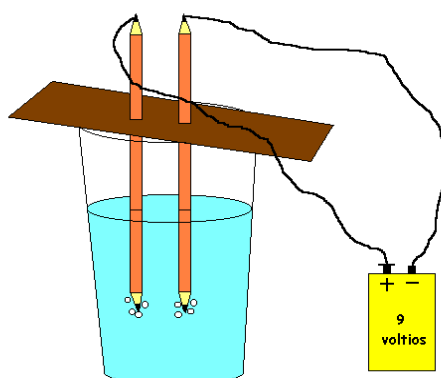
Con un ácido como el ácido sulfúrico o con una base como el hidróxido potásico o hidróxido sódico. En nuestro caso trabajamos con ácido sulfúrico veamos:

Antes de todo, primero recopilamos los materiales, nos colocamos la bata y luego escuchamos lo que debíamos hacer durante el laboratorio.

Nosotros trabajamos con 400ml de agua y 7ml de ácido sulfúrico.

Luego de llenar el recipiente de vidrio con esto dos elementos, continuamos a realizar la unión tornillo alambre y pila (cada tornillo con su correspondiente alambre), el de aluminio lo unimos con el polo positivo de la pila, el de cobre con el negativo (la pila la enrolamos con cinta para evitar que los cables se desprendieran).

Al introducir los tornillos al recipiente de vidrio, programamos el cronometro y empezamos a anotar todo lo que sucede: (ver figura)



Casi de inmediato (tal vez 10 segundos después o menos) observamos que del tornillo de cobre levemente salían pequeñas burbujas, mientras que del de aluminio salían más que el de cobre, esto quiere decir que el aluminio que está unido al polo positivo es el que libera oxígeno, y el cobre el cual está con el polo negativo libera hidrógeno. En lo que al olor se refiere, este es algo fuerte, hay una especie como de vapor, hay temperaturas un poco altas sobre el recipiente. Al ver en nuestro cronometro hasta los 5 minutos aproximadamente la producción de burbujas fue continua aunque siempre con menos proporción en el de cobre, luego las burbujas fueron mermando gradualmente con el tiempo. El tornillo de cobre fue perdiendo su color y cada vez se tornaba más oscuro.

Tras el paso del tiempo cerca de los 8 a 9 minutos la producción de burbujas había mermado demasiado en ambos tornillos en el de aluminio salían muy pocas burbujas y en el de cobre las burbujas eran casi nulas, ya su producción era lenta y salían con vario segundos de diferencia. Nuestro experimento se cerró cerca de los 10 minutos cuando las burbujas ya eran pocas y veíamos como el tornillo de cobre había perdido su color.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **BIBLIOGRAFÍA**

**NOTA: Realizar la electrólisis del yoduro de potasio**



## 6.12. METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO

La presente investigación por los objetivos es aplicada porque es de beneficio de los alumnos y su ejecución es inmediata. Por el alcance es descriptiva por sus procesos y su aplicación. Por el lugar es de campo porque se encuentra en lugar de los hechos. Por la naturaleza es de acción porque su implementación es inmediata.

## 6.13. ADMINISTRACIÓN

### 6.13.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	MESES	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
1	Elaboración de la propuesta	■	■					
2	Diseño de la investigación			■				
3	Elaboración del marco teórico			■				
4	Elaboración y aplicación de encuestas				■			
5	Procesamiento de datos				■			
6	Análisis de resultados					■		
7	Formulación de la propuesta					■		
8	Redacción del informe final						■	
9	Transcripción del informe						■	
10	Presentación del informe							■

### 6.13.2. RECURSOS

<b>GASTOS</b>	<b>VALOR</b>
1. Asesores	300,00
2. Material de investigación	300,00
3. Tecnológicos	400,00
4. Varios	200,00
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>1.200,00</b>

### 6.14. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Presentación de la investigación realizada con el fin de resolver este problema investigativo; se obtuvo información misma que permitió avanzar con este trabajo, se realizó un análisis con el fin de solucionar y alcanzar los objetivos propuestos al inicio de este tema investigativo.

Para obtener los resultados propuestos se contó con el apoyo del Centro Educativo Diocesano “San Pío X”, de los alumnos y docentes, quienes aportaron con información y criterios para realizar las debidas correcciones, mismas que constituirán la guía para esta investigación.

Se llegará a las recomendaciones en base al análisis de datos para demostrar la idoneidad, para la implementación del manual de practica de laboratorio..

La aplicación o puesta en práctica de la solución de este problema motivo de esta investigación, podrá ser puesta en práctica durante el transcurso del año lectivo 2009-2010. De esta manera podré realizar la implementación del manual de prácticas de laboratorio de química con el propósito de fortalecer y mejorar el desempeño teórico practico de los alumnos y. Al final del año lectivo se puede ir conociendo y evaluando la

factibilidad del uso de las recomendaciones que están inmersas en el manual de prácticas de laboratorio de química.

## Bibliografía

- 1 ALVAREZ ROS, Margarita. Técnicas Básicas de Laboratorio de Química. Ediciones Akal, Madrid-España, 1993.
- 2 MORA, Luís Miguel Química recreativa. Cooperativa Editorial Magisterio, Colombia, 1999.
- 3 QUISMONDO GARCIA, Julián. Experimentos de Química, Ediciones Akal. Madrid – España, 1990.
- 4 GUARDINO J -. HERAS C y otros técnicos INSHT Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio. 1992
- 5 Weatherwax, J. y Martín, P.G Manuales de control de calidad de los alimentos. (1986).
- 6 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación El laboratorio de control de los alimentos, 2ª edición., Roma, Italia.
- 7 HAWLEY, Gessner. Diccionario de Química y de Productos Químicos, Ediciones Omega, Barcelona – España, 1985.
- 8 MONDRAGON, Cesar Química Inorgánica, Editorial Santillán, Colombia, 2005.
- 9 CARRILLO Alfonso Practicas de Química General , “Graficas MediaVilla Hnos.”, Ecuador 1992
- 10 RESTREPO, Fabio Hola Química (Manual de laboratorio. Susaeta Ediciones, Colombia, 1987

## **Direcciones Electrónicas**

[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_433.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm)

<http://www.fao.org/docrep/T0845S/t0845s06.htm>

[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_433.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm)

**Gestión de calidad** :Escrito por Juan A Serra Belenger, Graciela Bugeño Bugeño, Universidad Politécnica de Valencia.

COVENIN-ISO 10013:1995. Lineamientos para la Elaboración de Manuales de la Calidad

# ANEXOS

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

### **FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN: DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR ENCUESTA PARA DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL COLEGIO DIOCESANO “SAN PIO X”**

**OBJETIVO:** Identificar el actual desempeño teórico práctico de los docentes y estudiantes del bachillerato del Colegio Diocesano “San Pio X”.

#### **INSTRUCTIVO:**

- Procure ser lo mas objetivo y veras.
- Ubique las alternativas que Ud. crea conveniente marcando con una X su respuesta.

1. Conoce Ud. la utilidad de un manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

2. ¿La implementación de las normas de laboratorio mejora la calidad de servicio?

Si ( ) No ( )

3. ¿Conoce Ud. la ubicación de los reactivos del laboratorio de química en el aula?

Si ( ) No ( )

4. ¿Cree Ud. qué con la creación de un manual de laboratorio mejorará su conocimiento en la ubicación de los materiales de laboratorio?

Si ( ) No ( )

5. ¿Cree Ud. qué con la creación de un manual de laboratorio mejorará los procedimientos de experimentación?

Si ( ) No ( )

6. ¿Las prácticas de laboratorio inducen a la investigación?

Si ( ) No ( )

7. ¿Cree Ud. que la implantación de un manual de laboratorio mejorara al desarrollo de las actividades en la enseñanza aprendizaje?

Si ( ) No ( )

8. Mejorará el desempeño del estudiante con la información del manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

9. ¿Cómo considera usted el conocimiento científico en la realización de las prácticas?

Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )

10. ¿Cree Ud. qué mejorara las actividades en el aula de química con el manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

11. ¿El docente permite la manipulación de los instrumentos previo a las prácticas?

Si ( ) No ( )

12. ¿Considera Ud. que mejorara la calidad de la enseñanza aprendizaje con el manual de laboratorio?

Si ( ) No ( )

GRACIAS POR SU COLABORACION



LABORATORIO DE QUÍMICA  
CENTRO EDUCATIVO DIOSCESANO "SAN PIO X"  
Ambato – Atocha Telf. 2822772



## INFORME DE LABORATORIO DE QUIMICA

### 1. DATOS INFORMATIVOS

NOMBRE DEL PROFESOR :  
ASIGNATURA : Química  
NOMBRE DEL ESTUDIANTE :  
CURSO :  
PARALELO :  
FECHA :  
PRACTICA #:

### 2. TEMA:

### 3. OBJETIVOS:

### 4. INTRODUCCIÓN:

(Contenido Científico)

### 5. MATERIALES Y REACTIVOS:

### 6.- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA (EXPERIMENTAL)

### 7. GRAFICOS:

### 8. REACCIONES Y CALCULOS:



9. CUESTIONARIO:

9.1

9.2

9.3

10. CONCLUSIONES:

10.1

10.2

11. RECOMENDACIONES:

12. BIBLIOGRAFÍA:

13. FIRMA:

---

Profesor

---

Alumno

---

Representante