

Universidad de la Guayana
 Biblioteca General
 Adquisido el 97-X-14
 Valor \$ 200
 No Clasificación 1997 G919 MA.476



ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA)

LABORATORIOS QUÍMICOS)

COLEGIOS DE ENSEÑANZA GENERAL)

(LOJA)

373.
 Química - enseñanza
 Colegio Adolfo Valeroso
 La Doloresa
 ITS. David Alvarado Barreto

373.1623
 370



Universidad Técnica Particular de Loja

MODALIDAD ABIERTA

Facultad de Ciencias de la Educación

Especialidad: Químico-Biológicas

**"Uso de Laboratorio en la enseñanza de la Química,
en el Ciclo Diversificado Especialidad Químico-Bioló-
gicas, en los Colegios: Adolfo Valarezo, Dolorosa e
Instituto Técnico Superior Daniel Alvarez Burneo"**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCION
DEL TITULO DE LICENCIADOS
EN CIENCIAS DE LA EDUCA-
CION.**

AUTORES :

Carmen Piedad Guaya M.

Flaverto Antonio Riofrío Q.

DIRECTOR:

Lcdo. Jorge Samaniego D.

Loja - Ecuador

1997



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

LCDO. JORGE SAMANIEGO

Certifica

Que el presente trabajo de investigación ha sido prolijamente revisado. Por tanto autorizo la presentación de ésta tesis, la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento interno de la Universidad.

Loja, enero de 1997



Lic. Jorge Samaniego
DIRECTOR DE TESIS

Dedicatoria

*A mis padres, esposa e hijos y
hermanos que supieron
brindarme constantemente su
apoyo y comprensión.*

Flaverto

*A mis padres, esposo e hijos
que siempre estuvieron conmigo
en cada momento, de este trabajo*

Carmen

Agradecimiento

Los autores dejan constancia de su imperecedero agradecimiento:

A los profesores de la Universidad Técnica Particular de Loja, Modalidad Abierta, que durante nuestra carrera profesional nos guiaron en el estudio pedagógico.

Al señor director de tesis por su asesoramiento y aporte técnico, en la realización de nuestro proyecto.

A las autoridades, profesores y alumnos de los colegios "D.A.B", Dolorosa y Adolfo Valarezo de la ciudad de Loja, que nos abrieron sus puertas para nuestra investigación.

Autoría

La responsabilidad por las investigaciones, resultados y conclusiones del presente trabajo, pertenecen a los autores.

.....
Carmen Piedad Guaya


.....

Flaverto Antonio Riofrío

CONTENIDO

MODULO I

FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE EL USO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 1

GENERALIDADES SOBRE EL USO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 1.1 Antecedentes sobre el uso de laboratorio*
- 1.2 Condiciones del laboratorio*
- 1.3 Ventajas del uso de laboratorio*

UNIDAD 2

USO ADECUADO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 2.1 Reglas y advertencias generales para el uso del laboratorio*
- 2.2 Manejo de materiales y reactivos*
- 2.3 Primeros auxilios en caso de accidentes*
- 2.4 La muestra para el análisis*

UNIDAD 3

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 3.1 Método lógico: inducción-deducción*
- 3.2 Método científico*
- 2.3 Método pedagógico*

UNIDAD 4

TECNICAS DIDACTICAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 4.1 *Técnica interrogativa*
- 4.2 *Técnica expositiva*
- 4.3 *Técnica demostrativa*
- 4.4 *Técnica de ejercicios de laboratorio*

MODULO II

PLANIFICACION QUE PRESENTAN LOS DOCENTES EN LA ENSEÑANZA DE
LA QUIMICA

UNIDAD 5

PLANIFICACION CURRICULAR

- 5.1 *Introducción a la planificación curricular*
- 5.2 *Clases de planificación curricular*
- 5.3 *Momento didáctico de la planificación*

UNIDAD 6

PLAN DIDACTICO ANUAL

- 6.1 *Descripción del plan didáctico anual*
- 6.2 *Estructura del plan didáctico anual*
- 6.3 *Formato del plan didáctico anual*

UNIDAD 7

PLAN DE UNIDAD

- 7.1 *Descripción del plan de unidad*
- 7.2 *Estructura del plan de unidad*
- 7.3 *Formato del plan de unidad*

UNIDAD 8

PLAN DE CLASE

- 8.1 *Descripción del plan de clase*
- 8.2 *Estructura del plan de clase*
- 8.3 *Formato del plan de clase*
- 8.4 *Informe de laboratorio*

MODULO III

EQUIPAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE QUIMICA

UNIDAD 9

UTILIDAD Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO

- 9.1 *Instrucciones para el uso adecuado de laboratorio de química*
- 9.2 *Limpieza del laboratorio*
- 9.3 *Propuesta de un reglamento para el uso del laboratorio*

UNIDAD 10

MATERIALES UTILIZADOS EN EL LABORATORIO

- 10.1 *Material metálico*
- 10.2 *Material no metálico*
- 10.3 *Reactivos químicos utilizados en el laboratorio*

UNIDAD 11

INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIO

- 11.1 *Construcción de laboratorios*

- 11.2 Organización de un laboratorio de química*
- 11.3 Equipamiento indispensable de un laboratorio de química*

MODULO IV

PREPARACION DE LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 12

ESPECIALIDAD Y EXPERIENCIA DOCENTE

- 12.1 El docente*
- 12.2 Cualidades del docente*
- 12.3 Habilitación profesional*
- 12.4 Capacitación y actualización científico-pedagógico*

UNIDAD 13

PRACTICA DOCENTE

- 13.1 Práctica: Concepto*
- 13.2 La práctica como punto de partida del conocimiento*
- 13.3 La práctica como criterio de verdad*

UNIDAD 14

ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL LABORATORIO

- 14.1 La enseñanza-aprendizaje: generalidades*
- 14.2 Enseñanza aprendizaje de la química experimental*
- 14.3 Presentación de la asignatura*

UNIDAD 15

CRITERIOS ACERCA DE LA UTILIDAD DE LABORATORIO

- 15.1 Criterio de las autoridades*
- 15.2 Criterio de los jefes de áreas*
- 15.3 Criterios de los docentes de química*
- 15.4 Criterios de los estudiantes*

UNIDAD 16.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 16.1 Conclusiones sobre los laboratorios observados*
- 16.2 Conclusiones sobre las prácticas realizadas*
- 16.3 Recomendaciones generales para el uso del laboratorio*

INTRODUCCION

La tecnología moderna por la que atraviesa actualmente el mundo, está inmersa en el campo de la química experimental, esto nos invita hacer un análisis minucioso sobre la importancia que tiene el Laboratorio en la enseñanza-aprendizaje de la química; conociendo el uso, condiciones, ventajas, manejo de materiales y reactivos.

La presente investigación tiene por objeto hacer un estudio referente al uso de laboratorio en la enseñanza de la química, en tres establecimientos educativos de la ciudad de Loja, como son: el Adolfo Valarezo, la Dolorosa y el Instituto Técnico Superior Daniel Alvarez Burneo.

Este trabajo está dividido en cuatro módulos: Fundamentos teóricos sobre el uso de laboratorio en la enseñanza de la química; Planificación que presentan los docentes en la enseñanza de la química; Equipamiento de los laboratorios de química y Preparación de los docentes para la enseñanza de la química.

Con la finalidad de orientar la investigación de campo, para la obtención de resultados aceptables, planteamos el siguiente objetivo general y las hipótesis que a continuación detallamos:

OBJETIVO GENERAL

Conocer si en las Instituciones Educativas de la ciudad de Loja, se utiliza correctamente los laboratorios para la enseñanza de la química.

HIPÓTESIS

- a. La mayor parte de los docentes de los colegios de la ciudad de Loja, no utilizan adecuadamente el laboratorio, para la enseñanza de la química.

- b. Algunos profesores no están preparados científicamente y pedagógicamente, para la enseñanza de la química experimental.
- c. Ciertos profesores de química, no presentan planes de la materia, y otros toman textualmente los programas del Ministerio de Educación, sin incluir ninguna práctica experimental.
- d. La carencia de un adecuado equipamiento de los laboratorios de química, en los colegios de la ciudad de Loja, impide la enseñanza práctica de la química.
- e. La incorrecta metodología utilizada por los docentes y un porcentaje reducido de prácticas de laboratorio, determina la desmotivación del estudiante, para el aprendizaje práctico de la química.

Los aspectos indicados demuestran la importancia de la investigación sobre el uso adecuado del laboratorio en la enseñanza de la química, desde el primer año de especialización en químico-biológicas, donde constituye la base de su aprendizaje y la formación profesional, no solo como unidad didáctica, sino también como asignatura del pensum de estudios en los planteles de enseñanza a nivel medio.

En nuestro caso queremos analizar cómo influye la no disposición de recursos del laboratorio en el aprendizaje de la química del ciclo diversificado especialidad químico-biológico de los colegios: Adolfo Valarezo, La Dolorosa y el Instituto técnico superior Daniel Álvarez Burneo; para ello se realizó el siguiente diagnóstico:

- a. *En cuanto a la infraestructura de estas Instituciones educativas, no son suficientemente adecuadas para la instalación de los diferentes equipos de laboratorio.*
- b. *Carecen de algunos equipos, materiales y reactivos; que no los pueden adquirir por ser costosos y falta de apoyo de las autoridades gubernamentales. Siendo esta la causa por lo que no se realiza la totalidad de prácticas planificadas por unidad de estudio.*
- c. *Algunos profesores no planifican previamente las prácticas de laboratorio de acuerdo al grupo.*
- d. *No existe un equilibrio entre la teoría que se da en el aula y la práctica de laboratorio*
- e. *Ciertos docentes no aplican adecuadamente métodos, técnicas y procedimientos, en el uso de laboratorio.*
- f. *Algunos colegios de nuestra ciudad de Loja, para la evaluación, aplican pruebas teóricas en vez de prácticas en el laboratorio, motivo por el cual no se puede calificar los valores, actitudes y conceptos en los estudiantes.*

MODULO I

**FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE EL
USO DE LABORATORIO EN LA
ENSEÑANZA DE LA QUIMICA**

UNIDAD 1

GENERALIDADES SOBRE EL USO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 1.1 Antecedentes para el uso del laboratorio
- 1.2 Condiciones del laboratorio
- 1.3 Ventajas del uso de laboratorio

1.1 ANTECEDENTES PARA EL USO DEL LABORATORIO

Siendo la química una ciencia de carácter experimental, para su comprensión debe existir un equilibrio entre la teoría y la práctica. Justamente el laboratorio es el lugar donde se llevan a cabo las grandes investigaciones que darán como resultado una fórmula que permitirá su aplicación en el campo bioquímico e industrial.

Si la química tiene un valor profesional en la sociedad, es por la gran variedad de sus aplicaciones útiles. Así como en la filosofía existe un equilibrio entre la razón pura y la razón práctica, toda la enseñanza de la química debe tender también a un equilibrio entre la química pura y la aplicada, en especial en la más intensa actividad de toda la enseñanza con fines profesionales.

Un equilibrio semejante implica enseñar las condiciones económicas, los rendimientos, la disponibilidad de materiales y reactivos, el valor práctico de los productos y la situación real de sustancias y reacciones. Todo ello se logra con una enseñanza práctica bien integrada y realizada

en tal forma que, de una manera u otra, el alumno tenga que pagar o sentir la responsabilidad económica de la experimentación correspondiente. Lo primero es adquirir un sentido responsable sobre el valor de las sustancias y reacciones; no basta aprender toda la gama de procesos técnicos con una base teórica y hasta con muy bien fundados mecanismos de reacción, si no que es necesario además complementar el aprendizaje con un sentido económico y práctico de la situación real.

Si la enseñanza práctica se valora con criterio económico y se busca la manera de que el estudiante, por lo menos, en el nivel profesional, sienta el costo de sus experimentos, será posible lograr una buena formación química. Si se trata de preparaciones, ha de tenerse en cuenta el objetivo industrial o biológico. No es lo mismo preparar un azul de metileno con fines textiles que con fines medicinales, ni económica ni químicamente.

La combinación de reactivos, rendimientos y procesos, constituye la evaluación completa de una reacción con un criterio de economía química. Una enseñanza completa de la química experimental por muy pura que sea la química enseñada, que incluya esta proyección industrial-económica, puede dar profesionales más útiles al País.

En una enseñanza de química básica se puede permitir, y hasta son recomendables, los trabajos de laboratorio en grupos, así como los experimentos de cátedra. No es posible pretender un aprendizaje individual, personal y directo. El trabajo en grupos para participantes, es recomendable por que da mayor seguridad contra los riesgos variados de la experimentación química. Los experimentos y demostraciones de cátedra son importantes con el fin de subsanar la imposibilidad de llevar a cabo operaciones más complejas en forma

directa, ya sea por deficiencia de equipo o por resultar muy costosa. Siempre será necesario que los alumnos vean por lo menos efectuar una determinación práctica al profesor a que se limiten a una árida descripción teórica.

Dada la importancia del uso de laboratorio en el proceso enseñanza aprendizaje, es necesario que los estudiantes aprovechen al máximo el tiempo de prácticas, además el profesor debe ofrecer conocimientos fundamentales como:

- a. Nomenclatura y manipulación de de materiales y reactivos.
- b. Limpieza
- c. Orden de prácticas
- d. Disciplina interna
- e. Metodologías
- f. Unidades de medición
- g. Precisión y exactitud en la realización de análisis
- h. Presentación de informes
- i. Otros

La gran importancia que tiene el uso de laboratorio en la enseñanza de la química experimental, y que tiene que ser aplicado en los colegios, en especial a los ciclos diversificados de químico-biológicas, no se está dando en forma adecuada, tampoco se han realizado trabajos de investigación al respecto, de acuerdo a consultas bibliográficas hechas, para conocer la problemática y tratar de buscar alguna salida de solución.

Las observaciones efectuadas por los alumnos a las ciencias experimentales como la química, están guiadas frecuentemente por unas anticipaciones que no corresponden necesariamente a lo real, entonces si los fenómenos o las medidas no corresponden a lo esperado por el experimentador,

se llega a la conclusión que las medidas o las experiencias son falsas; prueba de ello tenemos las diversas prácticas de laboratorio que se han llevado a cabo con motivo de la experimentación en química.¹

Con una información guiada se puede aumentar la significación de los estímulos, enriquecerse y afinarse, abriendo el camino a la interpretación; por eso la enseñanza-aprendizaje de la química experimental se ve considerablemente aumentada gracias a la utilización de los laboratorios y las técnicas metodológicas.

Las prácticas que se realizan por año lectivo, deberán indicar o enseñar los principios y hechos más importantes de la química general, que estén dirigidos cada uno a un fin claramente establecido, sin hacer que aparezcan en ellos nuevas consecuencias laterales que si bien son de gran interés pueden causar confusión.

Harold Ferguson según este químico, se han realizado investigaciones experimentales para conocer que todo cambio químico es el resultado de reacciones químicas; por ejemplo el crecimiento de plantas y animales, son el producto de millares de reacciones químicas diferentes. La observación de estos fenómenos es la base sobre la que se fundamenta la ciencia de la química, lo importante es que el químico se de cuenta el momento en que esto ha ocurrido y cómo.²

Michell Sienko, explica que los experimentos que se realizan, procuran dejar un aporte sobre el laboratorio de

¹. DEBESSE, Maurice, Psicología de la educación, pgs: 102, 103

² FERGUSON, Harold: Laboratorio de química: Investigación, pgs: 35, 37.

las ciencias experimentales y su enseñanza; además vendrían a constituir un lugar donde se comprenden estas ciencias, observando como se comportan las sustancias químicas bajo condiciones determinadas; o sea qué es lo que sucede en vez de demostrar que tal cosa es cierta a través de análisis cuantitativo.

Brescia Frank al realizar un estudio sobre los laboratorios de experimentación, encuentra que lo más importante es su diseño para establecer, llevar a cabo e interpretar los experimentos y de esta forma lograr el máximo beneficio. Se podría obtener mejor provecho si se conoce e imitan las técnicas empleadas por quienes experimentaron anteriormente, para evitar peligros personales. Entonces tomando en cuenta estas bases, el estudiante tendrá el estímulo de pensar en cada práctica, sobre los siguientes aspectos:

- a. Cual es el principal objetivo.
- b. La proposición experimental para lograr tal objetivo.
- c. Las observaciones y mediciones por realizar.
- d. El cálculo e interpretación de los resultados. ³

1.2 CONDICIONES DE LABORATORIO

Por la naturaleza del trabajo, el laboratorio debe reunir condiciones especiales para tener éxito en las prácticas, entre ellas tenemos:

- a. Lugar adecuado y amplio espacio.
- b. Luz suficiente y ventilación.
- c. Mesas de trabajo.
- d. Extractores de gas.

³ BRESCIA, Frank: Métodos de laboratorio de química, pgs: 122,123.

- e. Tuberías de gas.
- f. Tuberías de desague.
- g. Conexiones eléctricas propias de un laboratorio.
- h. Extinguidores de incendios.
- i. Botiquín de primeros auxilios.
- j. Biblioteca especializada.
- k. Otros implementos.

Toda conducta de observación creada durante un ejercicio escolar se manifiesta y se aprecia mediante dibujos, esquemas, análisis y gracias al comportamiento verbal del alumno.

En las técnicas de la química experimental se tiene que incluir las precauciones de seguridad, los sistemas de registrar datos resultantes de un experimento, las operaciones gravimétricas y volumétricas, la manipulación del material de vidrio, la producción y manejo de los gases, etc. para de esta forma poder realizar las prácticas en el laboratorio.

Es sumamente necesario realizar sesiones de laboratorio. Los alumnos deben intentar resolver una serie de problemas relacionados entre sí, mientras el profesor da explicaciones que les sirve de guía en cada caso.⁴

Por ejemplo, los laboratorios inorgánicos analíticos necesitan imprescindiblemente cualquier sistema fijo y fluido de desprendimiento de hidrógeno sulfurado, pues no hay análisis de cationes (átomo o grupo de átomos cargado

⁴ SIENKO, Michell, Química experimental, pgs: 25, 26

positivamente, o radical que migra hacia el polo negativo durante la electrólisis) que no requieran este reactivo.²⁵

1.3 VENTAJAS DEL USO DE LABORATORIO

El laboratorio es el medio por el cual el maestro puede hacer comprensible la enseñanza teórica. Dentro de las ventajas podemos anotar las siguientes:

- a. El laboratorio induce al estudiante hacia el campo investigativo.
- b. Las prácticas de laboratorio permiten una sólida comprensión del estudio teórico.
- c. Los experimentos despiertan interés, creatividad y estimula la inteligencia.
- d. Evita accidentes de trabajo, durante el análisis.
- e. Destreza en el manejo de materiales y reactivos.
- f. Habilidad en los cálculos, etc

En un laboratorio experimental se requieren de ciertos cuidados y prevenciones, con la finalidad de evitar cualquier inconveniente, y lograr un mayor éxito en la realización de trabajos experimentales.

Las personas encargadas de laboratorio (profesores, auxiliares, instructores), están en la obligación de ofrecer instrucciones, recomendaciones, prevenciones, para lograr evadir problemas durante la realización de prácticas. A continuación se detallan algunas recomendaciones que pueden ser necesarias durante el uso del laboratorio:

- a. Conocer en toda su magnitud el área de laboratorio.

²⁵ GIRAL, Francisco: Enseñanza de la química experimental, pgs: 46,49.

- b. *Utensilios de protección del cuerpo.*
- c. *Comportamiento adecuado.*
- d. *Tener conocimiento sobre los reactivos y sus reacciones.*
- e. *Saber hacer la limpieza del material.*
- f. *Saber preparar soluciones indispensables.*
- g. *Manejo adecuado de material de vidrio.*
- h. *Manejar balanzas en forma correcta.*
- i. *Conocer los sistemas de almacenamiento.*
- j. *Toma de muestras, etc.*

UNIDAD 2

USO ADECUADO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 2.1 Reglas y advertencias generales para el uso del laboratorio
- 2.2 Manejo de materiales y reactivos
- 2.3 Primeros auxilios en caso de accidentes
- 2.4 La muestra para el análisis

2.1 REGLAS Y ADVERTENCIAS GENERALES PARA EL USO DEL LABORATORIO

El laboratorio de química tiene que ser un lugar seguro para trabajar. Esto exige que el estudiante tenga presente unas cuantas reglas básicas para actuar en el laboratorio.

1. Nunca se debe efectuar un experimento sin previa autorización.
2. Léanse las etiquetas antes de utilizar los reactivos químicos. Se debe adquirir la seguridad de que se tiene la sustancia correcta. Esta debe obtenerse de los frascos de reactivo utilizando pipetas, para luego colocar en un vaso o tubo de ensayo completamente limpios. Trate de tomar la cantidad necesaria, por cuanto la devolución al frasco del excedente, puede ocasionar una contaminación del reactivo. Si se toma una cantidad mayor, déjese el exceso para que sea

utilizado por otros estudiantes, o bien, tírese en el lugar apropiado.

3. Léase con cuidado lo referente al experimento antes de iniciarlo. Hay que tener presente cualquier precaución que exija en la práctica y estar completamente dispuesto a cumplirla.
4. Será preciso el uso de gafas de seguridad en todo momento, especialmente cuando se está trabajando con sustancias químicas o equipo de vidrio en el laboratorio.
5. Cerciórese bien de lo que está haciendo y de lo que hacen sus compañeros.
6. Nunca pruebe un reactivo químico, a menos que se indique que se haga. Cuando esto ocurra, para oler provóquense pequeñas oleadas con la mano, dirigiendo (soplando) los vapores hacia la cara. No se coloque el recipiente debajo de la nariz.
7. Repórtese inmediatamente cualquier lesión al instructor, sin importar lo ligera que ésta sea.
8. Nunca se vierta agua en los ácidos concentrados. Al contrario, lentamente el ácido en el agua, al mismo tiempo que se mezcla mediante un agitador.
9. Si durante un experimento se desprenden vapores que sean peligrosos, hágase bajo campana del extractor.
10. Colóquense todos los desperdicios químicos en los recipientes indicados por el instructor; si no se dispone de éstos, viértanse todos los residuos líquidos directamente en el drenaje y hágase agua en él. Todos los desperdicios

sólidos (excepto aquellos que se indiquen), deberán depositarse en los cestos de desperdicios. No se tiren sólidos en el sumidero.

11. Humedézcanse o lubriquen siempre los tubos de vidrio cuando se conecten a un tubo de hule o se inserten en un tapón de hule.

12. Tan pronto como se termine un experimento, desmóntense los aparatos y límpiese el equipo utilizado. Deje todo los equipos en el lugar designado.

13. Si se dispersa cualquier reactivo químico sólido o líquido, límpiese, puede utilizar una toalla (franela). Si se derrama cualquier ácido o base sobre la mesa o el piso, espolvoréese un poco de carbonato hidrogenado de sodio sobre el producto derramado para neutralizarlo, enjuagando después.

14. No se debe comer, tomar algún líquido o fumar en el laboratorio.

15. Si se siente desfallecer, siéntese y ponga la cabeza entre las piernas.

16. Antes de abandonar el laboratorio, asegúrese de que se ha cerrado bien la llave del gas, que corresponde a su lugar de trabajo; hágase lo mismo con las llaves del agua.

17. En los trabajos con sustancias explosivas se debe manejar la cantidad mínima posible.

18. Los residuos de Na o K se destruyen con alcohol, no se deben tirar al cubo de la basura o en tubos de desagüe. Jamás debe calentarse sodio o potasio en baños de agua o vapor.

19. Deben evitarse las mezclas explosivas, por ejemplo citaremos algunas:

- a. Gas detonante, mezclas de aire, oxígeno o cloro con gas del alumbrado, acetileno, bencina, bencol toluol, eter, alcohol, aldehído acético.
- b. Sustancias que con el aire u oxígeno, por oxidación (a veces por autooxidación), dan peróxidos explosivos, como el éter, que guardado por algun tiempo a la luz del día, puede ocasionar explosiones al evaporarlo. Estas sustancias deben guardarse en frascos de color topacio y ensayarse antes de calentarlas.
- c. A veces aparecen inesperadamente en ciertas reacciones compuestos nitrados explosivos, como nitroglicerina, azúcares y celulosa nitrados, nitrofenoles.
- d. Fulminatos de mercurio o de plata que aparecen al mezclar ácido nítrico y alcohol con mercurio, plata o sus sales.
- e. El acetileno, al pasar por tubos de cobre o disolución de sales cuprosas, forman acetiluros explosivos.
- f. Las mezclas de nitratos o cloratos con sustancias oxidables, como carbón, azufre, sales amónicas y otras.
- g. Aire líquido con sustancias orgánicas
- h. Cloruro de nitrógeno, que resulta por la acción del cloro sobre la disolución de cloruro amónico.
- i. Pueden producirse explosiones, al poner en contacto sodio o potasio con derivados halogenados como cloroformo y tetracloruro de carbono.

20. Los fuegos producidos por líquidos que hayan derramado se apagan con arena, manta de amianto o extintor. Es inútil hechar agua cuando el líquido inflamado no es soluble en ésta.

21. En todos los laboratorios deben haber duchas para el caso en que el operario se le prenda fuego en sus ropas.
 22. Deben colocarse en todas las mesas cubos de metálicos con tapa para recoger los filtros, productos sólidos, material que se rompe, etc.
 23. Sobre las mesas no se deben dejar objetos calientes, porque las deterioran, y menos aún si aquellas son de azulejo, puede hacerlo sobre tablas y rodetes de corcho o madera.
 24. No arrojar cuerpos sólidos a los vertederos, a menos que estén pulverizados y sean fácilmente arrastrables o solubles en el agua. El ácido nítrico corroe las tuberías y por lo tanto no se debe tirar en las pilas a no ser que se diluya por completo. Se debe tener como norma general que el grifo esté siempre abierto cuando se arroja algún líquido.
 25. Al realizar los trabajos de química es indispensable tomar en cuenta los siguientes aspectos: limpieza, exactitud, paciencia y anotar observaciones.
 26. Los matraces de destilación sujetarse con pinzas por la parte del cuello que está encima del tubo lateral.
- A continuación se sugiere los equipos que pueden estar en las mesas de trabajo.
- 1) Vasos de precipitación de diferente capacidad.
 - 2) Probetas graduadas.
 - 3) Matraces, erlenmeyeres de diferentes volúmenes.
 - 4) Embudos.
 - 5) Gradillas.
 - 6) Tubos de ensayo.

- 7) Pinzas de todo tipo.
- 8) Lunas de vidrio.
- 9) Termómetros.
- 10) Crisoles.
- 11) Frascos de boca ancha.
- 12) Cápsulas.
- 13) Escobillas para tubos de ensayo.
- 14) Tela de amianto.

2.2 MANEJO DE MATERIALES Y REACTIVOS

Generalidades

La carencia de educación por parte del estado, la falta de una conciencia ambientalista y el uso inadecuado de los diversos reactivos dentro de la química, hacen que ciertos laboratorios de algunas zonas sean focos de muerte lenta de sus pobladores, por la contaminación que produce el manejo inadecuado de sustancias tóxicas, utilizados en los procesos volumétricos y gravimétricos en diferentes muestras problema. Las cantidades de tóxicos que se emiten al medio ambiente en ciertos momentos exceden los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo un factor muy negativo para el ser humano.

A través de los años y hasta la actualidad, la realización de análisis en diferentes niveles, en muchos casos, no ha obedecido a ninguna norma técnica, todo el proceso de análisis de los productos se ha desarrollado en forma caótica, sin tomar en cuenta la seguridad del personal dentro o fuera de los laboratorios, y es por eso, la presencia de muchos problemas graves de salud que se presentan en estas zonas, a causa de la exagerada contaminación ambiental.

Todos los reactivos químicos utilizados en los laboratorios químicos son muy peligrosos, motivo por el cual se requiere de personas que tengan su formación y experiencia, sobre medidas de precaución que deben aplicarse para la manipulación de estas sustancias químicas; y de esta forma evitar el contacto directo con estos tóxicos.

Los reactivos son sustancias que, al ponerse en contacto con mezclas de otras, por fenómenos particulares fáciles de apreciar, nos indica la presencia de reacciones químicas, que pueden consistir en precipitaciones, desprendimientos de gases, coloraciones, producción de olores especiales, etc.

El manejo de los reactivos requiere del conocimiento de las reacciones y demás cambios que pueden producirse en las sustancias sobre las que actúan. La gran magnitud, requiere del empleo de muchas de ellas; las mismas que se clasifican en sólidas y líquidas.

Reactivos sólidos

Entre los más importantes tenemos: El cianuro de sodio; sulfato de cobre; sulfato férrico, ferroso; sulfato de aluminio; nitrato de mercurio; permanganato; polvo de zinc; hidróxido de sodio; bórax; carbonato de sodio; cal; nitrato de plata; ioduro de potasio, etc.

Reactivos líquidos

Detallamos los siguientes: Ácido nítrico; ácido sulfúrico; ácido fluorhídrico; ácido fosfórico; ácido cítrico, ácido láctico; ácido crómico; mercurio; etc.

Todos estos reactivos por la función que cumplen dentro de los laboratorios químicos, requieren de un tratamiento

adecuado, motivo por el cual es necesario los estudios de Impacto Ambiental y la planificación de las diversas prácticas, que debe ser realizado por profesionales probos que garanticen la idoneidad del trabajo y que sirvan como factor de respaldo para las acciones futuras a ser tomadas en cuenta en las diferentes Instituciones de Educación, así como en los campos industriales.

Modos de penetración de los reactivos tóxicos en el organismo

La forma como los reactivos químicos utilizados en los laboratorios, penetran en el organismo, depende de su manejo, ya que los venenos no desarrollan sus efectos peculiares más que cuando han podido llegar al nivel de los órganos sobre los que son susceptibles de actuar. Necesitan pues, ser absorbidos para pasar a la sangre, la linfa y los líquidos intracelulares, de donde son transportados hasta los órganos sensibles. Nos interesa conocer el ritmo de absorción, que depende de la vía de introducción en que puede efectuarse:

Por vía digestiva

Por vía respiratoria

Por la piel y las mucosas

Por otras diversas, raramente origen de las intoxicaciones

Por vía digestiva

Es una modalidad muy frecuente de administración y de absorción de reactivos químicos; en particular es la vía de introducción más habitual en las intoxicaciones y envenenamientos. A este respecto hay que resaltar particularmente dentro de la higiene, la importancia que tiene, la manipula-

ción de productos tóxicos, por cuanto el proceso de absorción por vía digestiva puede ser rápido.

Penetración por vía respiratoria

La penetración por la vía pulmonar es muy frecuente en las intoxicaciones industriales. Hay que considerarla no solamente en el caso de los reactivos gaseosos, sino también en el de las sustancias sólidas o líquidas que posean una tensión de vapor apreciable. Los peligros de inhalación son tanto mayores cuanto más elevada sea la temperatura. La inhalación de sustancias tóxicas, puede también producirse bajo la forma de partículas sólidas, muy finas o líquidas, en suspensión estable en el aire (humos, neblinas, etc).

Los riesgos de toxicidad a largo plazo que pueden resultar de la penetración pulmonar explican igualmente la atención que se le está prestando al problema de la contaminación del aire de las ciudades.

Penetración por la piel y las mucosas

La penetración cutánea de los venenos se ve claramente favorecida por lesiones de la epidermis. La absorción por las heridas y las quemaduras profundas es particularmente rápida, al suprimirse la barrera dermis-epidermis y aumentar los intercambios sanguíneos. El contacto con las mucosas es más peligroso que el contacto con la piel, por ejemplo las mucosas del ojo, de la faringe, la uretra, etc.

Penetración por otras diversas vías

Puede decirse que no son origen más que de intoxicaciones medicamentosas.

Medidas de seguridad

- a. Realizar los trabajos, en algunos casos con máscara respiratoria, o realizarlos en locales bien ventilados.
- b. Evitar siempre el contacto con la piel, ojos y mucosas. En caso de salpicaduras de reactivos químicos sobre la piel, lavar inmediatamente en forma abundante con agua fría.
- c. Los ojos que hayan entrado en contacto con sustancias químicas (caústicos), lavarse abundantemente con agua, protegiendo el ojo dañado. Desplazar ampliamente los párpados, mover el ojo contaminado en todas las direcciones e inmediatamente ir a visitar al oculista para el tratamiento.
- d. Sacarse inmediatamente la indumentaria (ropa) que está impregnada con la sustancia química (caústica).
- e. En caso de accidente o encontrarse mal, buscar asesoramiento médico.
- f. Guardar todos los reactivos y explosivos bajo llave y fuera del alcance de los niños.
- g. Tener el recipiente bien cerrado en lugares frescos, secos y bien ventilados.
- h. Conservar solo en el recipiente original.
- i. No comer, beber, ni fumar, durante la manipulación de reactivos.
- j. Guardar fuera de espacios habitados.
- k. Mantener lejos de alimentos, bebidas y piensos (balanceados).
- l. Mantenerlos lejos del calor.
- m. Mantenerlos lejos de materiales combustibles.
- n. Manipular y abrir el recipiente con cuidado.
- ñ. Evitar respirar el polvo, gases, humos, vapores.
- o. No tirar residuos por los desagües.
- p. No echar (verter) agua en los ácidos.
- q. Evitar choque o frote sobre pólvora.

- r. Evitar contacto por que se producen quemaduras.
- s. Eliminar los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

Riesgo del uso de reactivos tóxicos

El riesgo al hablar sobre el uso de los reactivos, se trata de los peligros exclusivos, ocasionados por la manipulación inadecuada de los mismos.

Dado el gran número y diversidad de reactivos utilizados en los laboratorios de enseñanza, es importante conocer la acción tóxica general que puede ocasionar sobre el organismo.

Una sustancia tóxica es aquella capaz de producir cáncer; tumores en el hombre o en animales; originar defectos en un embrión; producir muerte a través de la respiración, ingestión, adsorción por la piel u otras vías. También se ha demostrado su capacidad para provocar alteraciones en la conducta, al disminuir los reflejos, capacidad de reacción, desorientación, etc.

Los reactivos químicos no se deben manipular si sus propiedades físicas, químicas o riesgos potenciales, no se entienden adecuadamente. Debe considerárselas desde diferentes puntos de vista; toxicidad, radioactividad, combustibilidad, inestabilidad química, reactividad; condiciones operativas y propiedades corrosivas.

Una actitud correcta consiste en tratar de adquirir la base necesaria para una adecuada evaluación de riesgos, de donde se deducirán tanto las necesidades en equipo como las técnicas para su manejo. Las actividades correctas evitan crear miedos y precauciones injustificadas que a corto o largo plazo, resultan contraproducentes.

2.3 PRIMEROS AUXILIOS

El laboratorio químico no es peligroso si los estudiantes se comprometen con el debido cuidado. No obstante pueden ocurrir accidentes.

Todo laboratorio debe tener un pequeño equipo para primeros auxilios, estos materiales deben guardarse en un lugar visible y de fácil acceso.

Elementos para primeros auxilios

- a. Extintor de incendios mediano
- b. Manta incombustible
- c. Vendas de gasa estéril
- d. Esparadrapo
- e. Curitas
- f. Algodón absorbente
- g. Alcohol absoluto
- h. Agua oxigenada
- i. Tijeras
- j. Pinzas esterilizadas
- k. Solución de bicarbonato sódico al 5 %
- l. Solución de ácido bórico al 5 %
- m. Solución de hidróxido de sodio al 1 %
- n. Solución de ácido pícrico al 1% o pomada para quemaduras
- o. Antídoto universal, que consiste una mezcla de las siguientes sustancias:
 - Carbón pulverizado 2 partes
 - Oxido de magnesio 1 parte
 - Acido tánico 1 parte

Se recomienda utilizar cuando se desconoce el agente que ha producido la intoxicación.

Tratamiento de quemaduras

Cuando las quemaduras son con ácidos, lávese la parte lesionada con un gran volumen de agua, aplíquese gasa humedecida en solución de bicarbonato sódico y véndese.

Si las quemaduras son con álcalis, lávese la parte lesionada con un gran volumen de agua destilada.

Cuando las quemaduras de ácidos y álcalis son en los ojos, lávese inmediatamente los mismos con un buen volumen de agua, después con solución de bicarbonato sódico, si la lesión se debe a ácidos, o con solución de ácido bórico en el caso de ser lesiones producidas por álcalis. Complétese el tratamiento en ambos casos agregando una gota de aceite de oliva, de semilla de algodón o de resina.

Si se produce una quemadura con bromo, lávese completamente, aplíquese glicerina o una solución de diluida al 1 % de fenol.

Las quemaduras con fenol, deben lavarse completamente y aplíquese una solución diluida al 1 % de bromo.

Incendio de tejidos

Los fuegos pequeños pueden apagarse con una toalla o con un mandil de laboratorio. Si el fuego es hacia el vestido de alguna persona, envuélvase a ésta con una manta incombustible o colóquesela bajo la ducha.

Cortes

Es mejor dejar sangrar al principio, para prevenir la infección. Lávese la herida cuidadosamente, retírese la

suciedad y los trocitos de vidrio. Desinfectese con algún antiséptico como tintura de yodo, menthiolate o mataphen. Aplíquese una venda estéril y llévase al herido a un médico para un tratamiento completo.

Pérdida del sentido

En este caso debe aplicarse paños fríos en la cabeza. Una fricción en el pecho y extremidades puede ser suficiente para recuperar el sentido.

Envenenamientos

Cuando esto ocurre, el paciente debe tomar enseguida el antidoto universal. La dosis debe ser una cucharilla de té llena, bien agitada en un pequeño vaso de agua.

Llábase de inmediato a un médico o envíese el paciente a un hospital enseguida.

Incendios de reactivos

Apáguese todos los mecheros y quítense todos los materiales de las proximidades al fuego, si éste es pequeño puede apagarse con un trozo de papel de asbesto o con una toalla.

Un líquido orgánico ardiendo en un vaso es menos peligroso que si se extiende sobre la mesa. No soplar sobre la llama.

2.4 LA MUESTRA PARA EL ANÁLISIS

La mayoría de las muestras que se emplean en la enseñanza de la química son solubles en agua o en ácidos diluidos.

Sin embargo, puede ocurrir que para disolver las muestras de ciertas rocas, minerales metalíferos, algunas aleaciones, etc. deban ser tratadas con varios reactivos.

Teniendo en cuenta la complejidad y variabilidad que pueden presentar las diversas muestras a analizar, no es posible disponer de un procedimiento único para el tratamiento de todas las muestras. Un conocimiento de la composición cualitativa permite elegir el método de dilución.

La solubilidad de la muestra debe determinarse ensayando pequeñas porciones de material con varios reactivos necesariamente utilizados como: agua, ácido clorhídrico diluido y concentrado, ácido nítrico diluido y concentrado y agua regia.

Reactivos en disolución para el tratamiento de muestras

En la realización de análisis químicos, deben emplearse reactivos de alta pureza. Se debe recordar que el certificado que figura en el envase, no es una garantía de pureza por las siguientes razones:

- a. Ciertas impurezas pueden no haber sido investigadas por el fabricante;
- b. A pesar del cuidado durante el envasado, accidentalmente se puede introducir materiales extraños (polvo);
- c. Se pudo contaminar después de su adquisición por dejarlo destapado;
- d. En el caso de reactivo sólido, puede no estar suficientemente seco, o humedecerse durante el almacenaje;

Con el objeto de que la muestra sea representativa de la totalidad del material que representa, debe ser tomada por un procedimiento sistemático.

Muestra sólida

Los sólidos se someten a muestreo con más facilidad en su expedición durante la carga o descarga. Las unidades de muestreo pueden tomarse sistemáticamente en el tiempo, como por ejm. una paletada cada n minutos mientras se descarga el sólido por un vertedero; o sistemáticamente en el espacio, como por ejm. una paletada de cada décimo o n -avo saco, envase o barril de sólido. Los materiales finamente divididos y de composición claramente uniforme colocados en un vagón, una barca o un montón, puede cogerse con un tomador de muestras, que es un tubo que puede introducirse en el material, llenarse con él, cerrarse y retirarse después.

Reducción de la muestra bruta

La muestra bruta se reduce en tamaño de partícula y en cantidad por trituración y pulverización y divisiones sucesivas (cuarteamiento) por la mitad y utilizando un aparato separador de muestras. La introducción en la muestra de materia extraña a causa del equipo de pulverización se minimiza utilizando equipos contruidos con material duro; el calor producido en la disgregación puede originar pérdidas de humedad de la muestra, descomposición de sustancias inestables y oxidación de sustancias fácilmente oxidables. En la disgregación de cantidades pequeñas de material se utiliza un mortero de cuarzo con mano del mismo material. La muestra final debe prepararse con tamiz (100 a 200 mallas).

Conservación de muestras

Las muestras deben guardarse de forma que queden reducidos al mínimo los cambios que pueda sufrir antes del análisis, como pérdidas de agua de los hidratos, absorción de agua de la atmósfera, absorción de dióxido de carbono por las

sustancias alcalinas y oxidación atmosférica. A veces se determina la humedad directamente en la muestra que se recibe en el laboratorio (antes de su preparación última para el análisis) y el análisis posterior de los otros componentes se calcula con relación al material tal como se recibe.

Secado de las muestras

El agua adsorbida por las muestras varía con el tamaño de las partículas, humedad y naturaleza de las mismas. La mayor parte de los sólidos se analizan después de secados en una estufa a unos 110°C. Hasta el momento de pesarla, la muestra se guarda en un desecador que mantiene una atmósfera reproducible, de poca humedad.

Muestras líquidas

Si el líquido es homogéneo y está en un recipiente se toma una muestra para el análisis. Los líquidos que fluyen por tubos pueden tomarse mediante válvulas de muestreo en pequeñas porciones durante un tiempo programado. En los líquidos que contienen sólidos en suspensión o las mezclas de líquidos no miscibles (mezclables) se toman muestras a diferentes profundidades mediante un tomador de muestras; o bien se toma una parte de la mezcla después de homogeneizarla.

UNIDAD 3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

- 3.1 Método lógico: inducción-deducción
- 3.2 Método científico
- 2.3 Método pedagógico

3.1 MÉTODO LÓGICO: INDUCCIÓN-DEDUCCIÓN

La característica de este método es la reflexión, la estructura correcta del pensamiento. No es un método inventado por algún pedagogo; sino que la estructura de las generalizaciones en cualquier campo del saber, ha seguido este proceso y a partir de éstas se ha llegado a las aplicaciones. De ahí que el Método lógico pueda presentarse como: Inducción, Deducción o como la combinación de ambos.

Inducción

Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Este método se impone a la consideración que los pedagogos debido al desarrollo de las ciencias. La técnica del redescubrimiento se inspira en la inducción. Muchos son los que aseguran que este método es el más indicado para la enseñanza de las ciencias; por cuanto, en lugar de partir de la conclusión final, se ofrecen al alumno

los elementos que originan las generalizaciones y se lo lleva a inducir.

Con la participación de los estudiantes es evidente que este método es activo por excelencia. Es cierto que algunas disciplinas se prestan más que otras para una enseñanza de tipo inductivo; pero lo que se debe resaltar es que en todas ellas no deben perderse las oportunidades que se presenten para que el alumno induzca.

La inducción, de modo general, se basa en la experiencia, en la observación, en los hechos. Orientada experimentalmente, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y le posibilita la generalización que lo llevará al concepto de ley científica.

Así por ejemplo examinando las propiedades externas del zinc, oro, cobre, plomo, etc. observamos que cada uno de ellos aisladamente presentaba el brillo metálico y que son buenos conductores del calor y la electricidad. Partiendo de esto llegamos a la conclusión de que "los metales tienen brillo y son buenos conductores del calor y de la electricidad"

Deducción

"El método deductivo. Es el método de la lógica antigua y, como consecuencia, tuvo gran predicamento en la antigua pedagogía. Deducir es inferir, sacar la consecuencia y viene de <deductio>, que quiere decir descender. La deducción desciende de lo general a lo particular, de la ley a los hechos. Como se ve, el método deductivo sigue un camino inverso al inductivo. Parte de leyes o principios generales - basados en inducciones precedentes - para llegar, por medio de

razonamientos, a comprobar dicha ley en otros casos particulares incluidos en la enseñanza, por que mediante ella aplicamos las verdades o leyes descubiertas por inducción. Deducir es sacar consecuencias de la reglas o preceptos generales" e

Por lo tanto el asunto estudiado procede de lo general a lo particular, el método es deductivo. El profesor presenta conceptos o principios, definiciones o afirmaciones, de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. La técnica expositiva sigue, generalmente, el camino de la deducción, por que casi siempre es el profesor quien va presentando las conclusiones. Parece, no obstante, que la deducción puede y debe ser usada siempre que deba llegar el alumno o a criticar aspectos particulares a la luz de principios generales. La enseñanza de la geometría, por ejemplo, puede servir de instrumento para aprender a deducir. El hecho de extraer consecuencias, de preveer lo que puede suceder, de las vertientes de un principio o de una afirmación, no es otra cosa que hacer uso de la deducción. Así, en la enseñanza, el mal no está en la deducción, sino en el uso que se hace de ella como método.

Lo que otorga validez al razonamiento deductivo son los principios lógicos. Los hechos no llevan a aceptar una conclusión deducida; la confianza que tenemos en los principios lógicos evita la contradicción. El razonamiento deductivo parte de los objetos ideales, que son los universales de las premisas.

e. GONZALEZ D. Didáctica o dirección del aprendizaje, pág. 143.

Considerando el ejemplo anterior presentamos lo siguiente: Los elementos como: Au, Cu, Zn, Pb, etc. tienen brillo y son buenos conductores del calor y la electricidad (premisa mayor); el cobre tiene brillo metálico y es buen conductor del calor y la electricidad (premisa menor), entonces el cobre es un metal (conclusión).

En definitiva la deducción tiene la fórmula lógica de un silogismo: dos premisas y una conclusión. El proceso lógico es natural en la formación del conocimiento, puesto que en la enseñanza se debe conciliar lo lógico en el con el didáctico y procurar que se cumpla con todo este proceso.

3.2 MÉTODO CIENTÍFICO

Este método tiene como finalidad: descubrir objetivos, establecer leyes, principios, elaborar hipótesis y verificarlas. Es decir que en la enseñanza de ciencias, primeramente debe existir la ciencia como resultado del método científico y que por medio del pensamiento lógico se lo ha sistematizado.⁷

El método científico por su naturaleza, es inseguro, debido a que está guiado por hipótesis; las mismas que conservan este carácter mientras no se hayan comprobado por métodos empíricos.

El método científico ha sido estudiado suficientemente como para llegar al establecimiento de un procedimiento hasta cierto punto estereotipado; insinuando el empleo de la iniciativa sobre procesos pre-establecidos. La investigación consiste en hacer todo lo que pueda darse con la mente, al

7. GONZALEZ D. Didáctica o dirección del aprendizaje, pág. 143.

margen de las ideas obstructoras, tomándolas a estas como prejuicios que puedan gravitar de los fenómenos naturales.

En síntesis, el Método Científico consiste en observar aquellos hechos; que permiten al observador, descubrir las leyes generales que los rigen. Los dos periodos: el de observación y el de deducción de una ley; son esenciales, pero fundamentalmente el primer hombre que dijo: "el fuego quema", estaba empleando el método científico; sobre todo si se había decidido a quemarse varias veces.

3.3 MÉTODO PEDAGÓGICO

Según Mattos: "El método pedagógico", tiene como objeto específico, el estudio del fenómeno educativo, considerado por su naturaleza como: constante, universal e irreductible. Es constante porque ocurre siempre; es universal porque a través de todos los tiempos y en todas latitudes, florece; y, es irreductible, porque a pesar de sus íntimos y complicados vínculos de casualidad cíclica con los demás fenómenos no se confunde, ni se identifica con ninguno de ellos, sino que por el contrario se destaca"

Por lo tanto el método pedagógico es aquel que tiene como finalidad, conducir al estudiante a un conocimiento de verdades establecidas por el método científico; en otras palabras su objetivo es el redescubrimiento de estas verdades. Por lo mismo este método consistirá en el conjunto de recursos de diferente índole que hace posible el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El método pedagógico, es seguro, a diferencia del método científico; por que la ciencia y en nuestro caso la Química, ya está descubierta, aunque no sea en su totalidad; pero si en lo que se refiere en lo fundamental, que es motivo de

enseñanza en la educación media. Tal es el caso de la obtención del amoníaco en el laboratorio; el profesor en su enseñanza deberá seguir para la realización de esta práctica un proceso semejante al que siguió el cientista para llegar al descubrimiento y obtención de este compuesto; pero evitando los pasos en falso en que éste pudo haber incurrido.

Al decir que se debe evitar los pasos en falso, no significa que debemos privarle al alumno del derecho de elaborar hipótesis y dé rienda suelta a su imaginación, lo que ocurre es que el profesor con su conocimiento y experiencia, debe orientar el pensamiento del alumno, para que con paso firme llegue a la estructura de sus principios. Con todo esto queremos resaltar el hecho de que el profesor debe estar siempre actualizado en las diferentes normas metodológicas, para que por sus propios medios, establezca su propio método, empeñando en ello su conocimiento, su experiencia y su imaginación creadora.

También se emplean otros métodos como la observación y la experimentación.

Observación

No significa solamente ver, sino captar todas las realidades existentes en el medio que nos rodea. Este método consiste en determinar cuidadosamente todos los detalles de un fenómeno; además en la observación, es en donde intervienen la mayor parte de nuestros sentidos, sin que intervenga la voluntad del hombre para modificarla.

La observación detenida permite señalar la influencia de cada factor perturbador, por lo tanto observar quiere decir aplicar la atención al objeto de conocimiento propuesto.

Los datos que se obtienen por observación constituyen una certidumbre, pero nunca una certeza. Por ejemplo: la ley de Boyle-Mariotte; el producto de la presión por el volumen de un gas determinado (manteniendo la temperatura cte.), permanece invariable. Es una ley de aproximación, puesto que se constituye por la generalización de las observaciones realizadas en numerosos casos.

Para realizar una correcta observación, nuestros sentidos resultan insuficientes, para captar con precisión la realidad de tal o cual fenómeno, por lo mismo ha sido necesario que intervengan aparatos especializados como: la lupa, el microscopio, etc.

Experimentación

Consiste en provocar artificialmente el hecho propuesto para ser observado y analizado; así se obtiene la comprobación que es una necesidad de la verdad científica. Es decir que la experimentación constituye la repetición de fenómenos naturales en el laboratorio. A diferencia de la observación aquí interviene la voluntad, las aptitudes, las condiciones, etc. para realizar los diferentes experimentos.

Las ciencias no pueden basarse sobre simples observaciones y necesita la certificación de la experiencia; el hombre a construido aparatos y creado técnicas para conocer las cosas en su verdadera realidad. En las prácticas de laboratorio se verifican las observaciones y se rectifican los errores de los datos obtenidos por los sentidos.

Como conclusión se resalta que la utilización ordenada de los métodos de observación y la experimentación harán posible lo siguiente:

- a. Realizar observaciones detenidas, numerosas, de ubicación, de individualización, de extensión, de precisión y profundización de los conocimientos.
- b. Intervenir en la preparación de las observaciones en forma: directa práctica manual y mental.
- c. Participar en los experimentos para provocar procesos repetitivos, modificadores o medibles.

Además es función del maestro: dirigir la enseñanza, para que los alumnos se capaciten para la observación de todos los hechos y fenómenos que la naturaleza le brinda; dicha observación debe ser un proceso activo de percepción que incite a los jóvenes a investigar y llegar por su propio esfuerzo a la conquista y aclaración de lo desconocido.

UNIDAD 4

TECNICAS DIDACTICAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 4.1 Interrogativa
- 4.2 Expositiva
- 4.3 Demostrativa
- 4.4 Ejercicios de laboratorio

Una técnica didáctica es una posible forma de actuar en el aula, una alternativa viable y racional, un plan que concibe y se lleva a cabo, viabilizan el proceso enseñanza-aprendizaje de la química, la aplicación de métodos, procedimientos y recursos propiciando en el alumno la creatividad, la reflexión y el espíritu crítico.

Entre las técnicas más utilizadas en el laboratorio para la enseñanza de la química, tenemos:

4.1 TÉCNICA INTERROGATIVA:

Es importante por que da oportunidad a un diálogo que conlleva al profesor a un mejor conocimiento del alumno, a resaltar sus aspectos positivos, y una vez estimulados y fortalecidos anular los negativos. El interrogatorio se presta también como función diagnóstica de las dificultades, deficiencias, intereses, esquema de conducta y valores dominantes que orientan los pasos del alumno.

El profesor formulará preguntas que exiga reflexión, demodo que las respuestas no sean memoristas.

Proceso:

- a. Motivación de la clase.
- b. Explicar el tema previo al conocimiento del contenido.
- c. El maestro concede cinco minutos para que los alumnos revisen y resuman con sus propias palabras el tema o subtema tratado.
- d. Estimular para la reflexión.
- e. Iniciar con la reformulación de preguntas en general.
Ejemplo: ¿Cuáles son los elementos componentes del ácido clorhídrico?
- f. Indicar cual es el alumno que debe responder
- g. Si no sabe el alumno dirigirse a su compañero (s), si no responden ninguno el profesor debe retroalimentar el tema.
- h. Estimular el trabajo individual o grupal durante la clase.
- i. Elegir una triada para evaluar el grado de asimilación, participación y actitud que tomó el alumno.

Recomendaciones:

Es aconsejable esta técnica para:

- a. Detectar dificultades en la manera de expresarse
- b. Detectar la capacidad de asimilación
- c. Detectar la habilidad de captar
- d. Detectar el grado de conocimiento que tiene el alumno
- e. Conocer los intereses.
- f. Reforzar los conocimientos científicos

4.2 TÉCNICA EXPOSITIVA

Tiene una amplia aplicación en todos los niveles, consiste en la exposición oral del profesor en forma activa que estimula al alumno a participar en los trabajos de la

clase, destacando las partes más importantes con inflexiones de voz que realce lo que está exponiendo. Particularmente en el laboratorio de química es utilizada por que debe organizar y orientar los planes de trabajo de los alumnos y de esta forma facilitarles, que realicen sus exposiciones (conclusiones) personal o grupal.

Proceso:

- a. Por parte del profesor, hacer la exposición del tema con una motivación para graduar la complejidad del tema.
- b. Desarrollo en parte lógicas.
- c. Elaborar síntesis de los expuesto.
- d. Inferir conclusiones.
- e. En el laboratorio el profesor debe moverse en forma lenta para cubrir su presencia en toda la clase.
- f. La exposición oral debe ser adecuada, no muy extensa, debe haber interrupciones, con el fin de interpolar otros recursos didácticos.
- g. Descripción de observaciones personales o grupales en el laboratorio.
- h. Exposición de sus puntos de vista de 10 a 20 minutos.
- i. Intercalar interrogatorios para que exista reflexión.
- j. No utilizar unicamente la técnica expositiva.
- k. Utilizar tono de voz adecuada.

Recomendaciones:

El éxito depende del profesor en la clase:

- a. Intercalar los interrogatorios para que exista reflexión.
- b. Utilizar un tono de voz adecuado.
- c. Hablar con ritmo adecuado para que la exposición no resulte ni lenta ni rápida.

- d. *Pronunciar claramente las palabras de manera correcta.*

4.3 TÉCNICA DE LA DEMOSTRACIÓN

La demostración es el procedimiento más deductivo, se comprueba afirmaciones no muy evidentes, o ver como funciona en la práctica.

*"La demostración es un instrumento para comprobar la veracidad de afirmaciones verbales procurando satisfacer el aforismo (ver para creer). Luego la demostración no es más que una modalidad de la exposición más lógica y coherente y también más concreta, con lo cual se procura confirmar una afirmación o un resultado anteriormente enunciado"*⁹

Procedimiento:

- a. *Elegir el tema*
- b. *Organización de grupos y realizar en forma rotativa*
- c. *Motivación adecuada del tema.*
- d. *Explicación el por que de la observación, precisando la situación problemática.*
- e. *Realizar la demostración.*
- f. *Registrar datos de apreciación de los alumnos referente a la observación para orientar y superar diferencias.*
- g. *Evaluar la acción correcta de la tarea.*
- h. *Establecer conclusiones.*
- i. *Ilustrar la demostración con gráficos y esquemas.*

Recomendaciones:

- a. *La demostración debe ser vista por todos.*

⁹. NERECI I. Didáctica general, pág. 307.

- b. Efectuar la demostración de manera clara, sugestiva, directa y simple.
- c. Preferir el camino más corto para que el alumno pueda aprender de la manera más fácil.
- d. La demostración debe sujetarse al tiempo disponible.
- e. Si la demostración es muy larga, subdividirla en partes significativas.
- f. Realizar primeramente la demostración al profesor.
- g. El profesor debe planificar las actividades de los alumnos, su disposición y su participación durante la demostración.
- h. La demostración debe ser realizada con la finalidad de aclarar dudas. Durante la demostración el alumno puede pedir explicaciones solicitando aclaraciones.
- i. El profesor debe evitar ponerse frente al material, objeto de la demostración, a fin de no entorpecer la visibilidad de los alumnos.
- j. Debe ilustrar la demostración con dibujos, diagramas, esquemas, fases de la operación.
- k. El profesor durante la demostración deberá interrogar constantemente a los alumnos con el fin de fijar conocimientos.
- l. Procurar que las demostraciones sean cortas para que se tenga una buena concentración de los alumnos, que no se exceda de 15 a 20 minutos.
- m. Siempre que sea posible debe llevarse a los alumnos a que repitan la demostración.
- n. Cuando los alumnos realicen las demostraciones se debe proporcionarles las informaciones necesarias y minuciosas que requiere cada caso.

4.4 TÉCNICA DE EJERCICIOS DE LABORATORIO

La especialidad de químico-biológicas, está enlazada directamente con el laboratorio, pretende llevar al alumno a que adquiriera experiencias en este lugar, mediante la utilización de técnicas y procedimientos, los mismos que permitirán al estudiante una mejor comprensión y actuar de una forma más eficaz y consciente.

Esta modalidad de experiencia es llevada a cabo por medio de aparatos, y puede ser caracterizada con más precisión como experiencia científica. El alumno es orientado para experimentar, desarrollar aptitudes de investigación en el laboratorio, a fin de llegar a descubrir verdades.

En este proceso de aprendizaje están inmersos dos personajes; el maestro y los alumnos (guía y coordinados).

Procedimiento

- a. Adaptar a los alumnos al ambiente del laboratorio.
- b. Proveer al alumno, la práctica necesaria para el buen manejo de materiales y reactivos de laboratorio.
- c. Se pasa al trabajo formal en el laboratorio, para el logro de los objetivos.
- d. Aquellos alumnos que se hayan destacado, podrán implantar trabajos de laboratorio más complicados con la ayuda directa del docente.
- e. Evaluación.
- f. Informe de las prácticas.

Sugerencias

- a. Los estudiantes deberán ingresar al laboratorio siempre con guía.

- b. Responsabilizar a los alumnos de aquellos materiales costosos y aún de los que no son.
- c. Requerir de los alumnos, con la finalidad de mantener limpio el lugar.
- d. Mencionar las reglas en cuanto al desenvolvimiento de cada uno, para evitar accidentes.
- e. Utilizar el laboratorio como práctica recreativa de la química.

Técnicas para trabajar en el laboratorio

Las técnicas para trabajar en el laboratorio son múltiples y de acuerdo a la exigencias de quienes actúan en el mismo. Particularmente en nuestro caso se ha tomado en cuenta la especialidad, carácter de la materia en estudio. Entre las recomendaciones más aconsejables para los estudiantes del nivel medio se detallan a continuación:

- a. Cuando se calienta una sustancia en un recipiente, la boca de éste no debe estar en dirección de las personas.
- b. Para calentar los tubos de ensayo, hágalo con ayuda de una pinza.
- c. Cuando se inflamen los matraces, vasos, etc. tapar la boca de los recipientes con vidrio (con tranquilidad).
- d. Observe el lugar donde ubica el material caliente.
- e. Se debe mojar la punta de los tapones, para ser introducidos en los tubos de vidrio.
- f. Para diluir un ácido, viértalo lentamente en agua y agite constantemente.
- g. Los recipientes u otros, que desprendan gases, no cerrarlos herméticamente.
- h. Cuando se interrumpe un experimento, poner membrete a los frascos y guardarlos.
- i. Si un experimento sale mal, analice enseguida cual fue la causa y repítalo.

- j. Dejar los materiales de vidrio secos y limpios al igual que todo lo utilizado.*

MODULO II

**PLANIFICACION QUE PRESENTAN
LOS DOCENTES EN LA ENSEÑANZA
DE LA QUIMICA**

UNIDAD 5

PLANIFICACION CURRICULAR

- 5.1 Introducción a la Planificación Curricular
- 5.2 Clases de planificación curricular
- 5.3 Momento didáctico de la planificación

5.1 INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN CURRICULAR

Para que sea eficiente la enseñanza debe configurarse como actividad inteligente, metódica y orientada por propósitos definidos como la planificación. Esta asegura mejora continuamente y vivifica la enseñanza (contra la rutina) y garantiza el proceso metódico y bien calculado de los trabajos escolares hacia objetivos definidos (contra la improvisación).

La química es una ciencia que ha contribuido notablemente al progreso de la humanidad. El descubrimiento de las reacciones químicas ha permitido al hombre sintetizar sustancias de diversa naturaleza y con frecuencia de gran utilidad.

Dentro de la educación es una asignatura experimental de mucha importancia en el proceso E-A, siendo necesario una adecuada planificación.

Planificación

Es un plan didáctico-científico organizado de gran amplitud para obtener un objetivo determinado valiéndose de métodos, técnicas, recursos y procedimientos didácticos.

El planeamiento consiste en la previsión inteligente y bien calculado de todas las etapas del trabajo escolar y la programación racional de todas las actividades, de modo que la enseñanza resulta segura, económica y eficiente. Todo planeamiento se calcula en un programa definido de acción, que constituye una guía segura para conducir progresivamente a los alumnos a los resultados deseados.

"El planeamiento didáctico, representa un trabajo reflexivo del profesor en cuanto a su acción y a la de sus alumnos con el objeto de hacer más eficiente la enseñanza"⁹

Objetivos del planeamiento didáctico

- a. Aumentar la eficiencia de la enseñanza.
- b. Asegurar el buen control de la enseñanza.
- c. Evitar improvisaciones que confundan al estudiante.
- d. Proporcionar secuencia y progresividad a los trabajos estudiantiles.
- e. Dar mayor atención a los aspectos esenciales de la asignatura.
- f. Proponer tareas extraclasses adecuadas al tiempo disponible y a las posibilidades del estudiante.
- g. Posibilitar la coordinación de las disciplinas entre sí, a fin de alcanzar una enseñanza integrada.

⁹. NERECI I. Didáctica general, pág. 128

- h. Posibilitar la concentración de recursos didácticos en los horarios oportunos y utilizarlos adecuadamente.*
- i. Considerar y respetar a los alumnos toda vez que el planeamiento es la mejor demostración de que el profesor reflexionó acerca de lo que debe hacer en clase.*

5.2 CLASES DE PLANIFICACIÓN CURRICULAR

En el campo de la planificación el maestro Ecuatoriano desde hace más de una década, viene operando de acuerdo con el sistema educativo vigente, que considera las siguientes clases de planificación curricular:

- 1. Plan Institucional*
- 2. Plan didáctico anual*
- 3. Plan de unidad didáctica*
- 4. Plan de lección o de clase*

5.3 MOMENTOS DIDÁCTICOS EN LA PLANIFICACIÓN

La acción docente consta fundamentalmente de tres momentos: planeamiento, ejecución y verificación.

1. Planeamiento

Se trata de una previsión inteligente y bien calculada, de todas las etapas del trabajo de E-A y la programación racional de todas las actividades, de modo que la enseñanza resulte segura, económica y eficiente. Todo planeamiento se calcula en un programa definido de acción, que constituye una guía segura para conducir progresivamente a los estudiantes, a resultados deseados. Toda labor docente debe ser planificada para evitar la improvisación que perjudica la eficacia de la enseñanza aprendizaje. Puede versar sobre el plan de

estudio, de las disciplinas, de las actividades extraclase, de la orientación educacional, de la orientación pedagógica.

2. Ejecución

Esta se realiza a través del tiempo disponible para las clases y de las actividades docentes y discentes, es la materialización del planeamiento. Como tarea importante de la ejecución es la orientación y el incentivo, sin esto los resultados serían mínimos.

3. Verificación

Conocida también como evaluación, es la parte final de la función docente, tiene que ver con la comprobación de la buena marcha del aprendizaje. La verificación tiene que estar presente en el transcurso de la ejecución con la finalidad expresa de control del proceso E-A y de rectificación o reorientación para los casos de fracaso escolar, a fin de evitar acumulación de deficiencias que son casi siempre fatales para la buena marcha de los estudios.

En resumen se puede decir que estos tres momentos didácticos están presentes en los diversos trabajos docentes como: la planificación institucional, de disciplinas, actividades extraclase, orientación educacional y pedagógica.

Elementos de la planificación de enseñanza

Entre los elementos de enseñanza tenemos:

- a. Los objetivos, esto es los resultados prácticos, a donde llegarán los alumnos mediante el aprendizaje de la asignatura;

- b. *Tiempo, el lugar y los recursos disponibles para realizar la enseñanza;*
- c. *Las sucesivas etapas en que se desarrollan los trabajos de estudio;*
- d. *El esquema esencial de la materia que los alumnos habrán de estudiar;*
- e. *El método aplicable, con las respectivas técnicas y procedimientos específicos de trabajo en clase.*

Características de un buen plan de enseñanza

- a. *Unidad fundamental, haciendo convergir todas las actividades en función de los objetivos pretendidos;*
- b. *Continuidad, previniendo todas las etapas del trabajo planteado desde el inicio hasta el final;*
- c. *Flexibilidad, de modo que permita posibles reajustes durante el desarrollo del plan, sin quebrantar su unidad ni su continuidad;*
- d. *Objetividad y realismo, debe fundamentarse en las condiciones reales e inmediatas de lugar, tiempo, recursos, capacidad y preparación escolar de los alumnos;*
- e. *Precisión y claridad en sus enunciados, estilo, sobrio, claro y preciso, con indicaciones exactas y sugerencias bien concretas para la labor que se va a efectuar.*

UNIDAD 6

PLAN DIDACTICO ANUAL

- 6.1 Descripción del plan didáctico anual
- 6.2 Estructura del plan anual
- 6.3 Formato del plan didáctico anual

6.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DIDACTICO ANUAL

Es un instrumento curricular que permite preveer y organizar en forma general las actividades de interaprendizaje que se desarrollan durante el año lectivo, de acuerdo a los programas vigentes, o las necesidades psicosociales del alumno y a las exigencias de la comunidad donde se encuentra el centro de educación media.

El plan didáctico anual deberá propiciar cambios indispensables para adaptarla a los programas de estudio, coordinar con otras asignaturas a fines sin coartar la iniciativa del maestro.

6.2 ESTRUCTURA DEL PLAN ANUAL

1. Datos informativos:

Son elementos referenciales que el docente debe hacer constar como son: nombre del plantel, ubicación, curso, paralelo (s), ciclo, número de alumnos, área, nombre del profesor y año lectivo.

2. **Objetivos:**

Se seleccionan y se anotan entre los generales que constan en los programas vigentes.

3. **Cálculo del tiempo:**

En la planificación anual se deben señalar el tiempo destinado para los períodos, exámenes trimestrales y el 10 % de imprevistos, siempre tomando en cuenta si se planifica para colegios de jornada diurna o nocturna.

Cálculo del tiempo para un colegio diurno:

Total de días laborables	185
Total de semanas anuales	37
Menos 3 semanas de evaluación	34
Menos el 10% de imprevistos	31
Total de semanas anuales x el # de períodos de clase de la asignatura	N

4. **Selección de unidades didácticas**

Para seleccionar las unidades se toman en cuenta los siguientes factores:

- a. Instrumentos curriculares,
- b. Condiciones psicológicas-sociales del grupo,
- c. Características de las áreas,
- d. Necesidades y potencialidades del alumno,
- e. Necesidades de la comunidad, y
- f. Recursos disponibles en la Institución.

Los títulos de las unidades deben ser claros, unívocos y sugestivos, junto a cada unidad se haría constar el tiempo probable para su tratamiento. El número de unidades puede variar de acuerdo con las características del área, de los educandos, tiempo disponible, recursos materiales y a los

criterios de organización del maestro. La primera unidad sería el diagnóstico y nivelación del conocimientos.

5. Descripción del proceso didáctico

Consiste en la selección de métodos, técnicas y procedimientos generales, de acuerdo a las características de la asignatura, que aplicará en la enseñanza de las unidades programadas.

6. Recursos

Consiste en señalar los factores como: humanos, técnicas y materiales necesarios para el desarrollo del programa.

7. Evaluación

Consiste en considerar los diferentes técnicas e instrumentos de evaluación que utilizará el docente durante el transcurso del año lectivo.

8. Bibliografía

Se hará constar la bibliografía que dispone el maestro, la Institución y la comunidad. Es necesario indicar por separado la bibliografía para el profesor y para el alumno.

9. Observaciones

Es necesario dejar espacios para que se realice alguna observación por parte del profesor, jefe de área, Vicerrector o supervisor.

6.3. FORMATO DEL PLAN DIDÁCTICO ANUAL

1. Datos informativos:

- 1.1. Nombre del plantel
- 1.2. Ubicación
- 1.3. Curso. Ciclo

- 1.4. Especialidad
- 1.5. Area
- 1.6. Asignatura
- 1.7. Año lectivo
- 1.8. Profesor responsable

2. **Objetivos generales:**

- 2.1.....
- 2.2.....
- 2.3.....
- 2.4.....

3. **Cálculo del tiempo:**

- 3.1. Total de días laborables.....
- 3.2. Total de semanas anuales.....
- 3.3. Menos cuatro semanas de evaluación
- 3.4. Menos tres semanas de imprevistos
- 3.5. Total de periodos anuales (31 x)

4. **Selección de unidades didácticas y distribución del tiempo:**

Unidad didáctica	Título	# de periodos clase
Unidad 1
Unidad 2
Unidad 3
Unidad 4
Unidad 5

5. **Descripción del proceso didáctico:**

- 5.1. Métodos
- 5.2. Técnicas
- 5.3. Procedimientos

6. Recursos didácticos:

- 6.1. Humanos
- 6.2. Técnicos
- 6.3. Materiales
- 6.4. Económicos

7. Evaluación

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

8. Bibliografía:

Para el alumno:

.....
.....

Para el maestro:

.....
.....

9. Observaciones:

9.1. Profesor:

.....

9.2. Vicerrector o jefe de área:

.....

9.3. Del supervisor:

.....

UNIDAD 7

PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

- 7.1 Descripción del plan de unidad didáctica
- 7.2 Estructura del plan de unidad
- 7.3 Formato del plan de unidad didáctica

7.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

Es un instrumento curricular más específico, analítico y pormenorizado, que permite preveer y organizar el contenido programático, las actividades, métodos y técnicas, procesos y materiales didácticos a utilizarse en el proceso E-A y de esta forma cubrir el tiempo para cada unidad conforme al plan didáctico anual, de igual manera debe existir coherencia entre estos componentes, facilitando al alumno que interiorice los conocimientos.

7.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

1. Datos informativos

Constituyen elementos de referencia, donde se consignan los siguientes: asignatura, título de la unidad, curso, paralelo, tiempo probable de duración, fecha de iniciación y otros que el maestro estime conveniente. Estará en relación directa con la planificación anual.

2. Objetivos

Son formulaciones explícitas de los cambios de comportamiento que se propone alcanzar en el estudiante a través del aprendizaje. Permiten elegir experiencias de aprendizaje, seleccionar contenidos, métodos, técnicas; adoptar recursos didácticos apropiados y escoger instrumentos de evaluación. Deben ser claros, medibles, observables, precisos y reales en términos de la conducta que se desea alcanzar del alumno en los aspectos cognoscitivo, afectivo y psicomotor.

Al elaborar un objetivo debe considerarse dos elementos:

- a. La conducta representada por un verbo en futuro o en infinitivo.*
- b. El contenido seleccionado del conocimiento.*

3. Contenidos

Forman un cuerpo de conocimientos organizados en forma lógica y sistemática, seleccionados dentro de cada área en función de las necesidades del alumno de la Institución educativa y la comunidad.

Los contenidos son medios que permiten al maestro guiar al alumno hacia la consecución de los objetivos educacionales. Para su determinación se sugiere considerar los siguientes criterios:

- a. Deben ser esenciales y funcionales.*
- b. No deben ser muy extensos.*
- c. Determinar los contenidos según el número de periodos semanales asignados en el plan de estudio.*
- d. Se seleccionarán de acuerdo al desarrollo evolutivo de los alumnos. Esto significa que los contenidos programá-*

ticos son flexibles, por lo que el maestro no debe sujetarse rígidamente a lo que contempla el programa.

En síntesis los contenidos constituyen un método para orientar la formación del alumno que facilitan un normal desarrollo de las clases.

4. Actividades

Son un conjunto de acciones previamente planificadas que posibilita la elección de actividades libres y dirigidas, con el fin de concluir y facilitar el proceso de interaprendizaje (aprendizaje significativo), acciones que deben realizarse en forma coordinada, creadora, participativa por parte de los actuantes del proceso.

El docente es guía y facilitador del aprendizaje y el alumno es el ejecutor de sus experiencias de aprendizaje. Al planificar el profesor hará constar actividades orientadas para el desarrollo de la unidad, especialmente aquellas que favorecen la participación de los estudiantes en la elaboración del conocimiento, estimulará el trabajo grupal, encaminando al alumno a recopilar datos, materiales y formular conceptos que sirvan para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Para seleccionar las actividades se tomará en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Naturaleza del contenido de aprendizaje.
- b. Aprendizajes que se desean alcanzar (objetivos).
- c. Tiempo real que dispone.
- d. Características psicosociales de los alumnos (edad, capacidad, hábitos de estudio, necesidades, experiencias y el medio que se desenvuelven).

- e. *Número de alumnos que integran el grupo.*
- f. *Recursos disponibles.*

La adecuada organización de las actividades permitirá:

- a. *Promover la participación activa de los educandos en beneficio de su propio aprendizaje.*
- b. *Estimular el desarrollo de procesos que incrementen la capacidad de pensar.*
- c. *Respetar las diferencias individuales.*
- d. *Fomentar los valores que sustenten la Educación Nacional.*
- e. *Cumplir los fines y objetivos del sistema educativo en general.*
- f. *Cumplir las actividades programadas.*
- g. *Propiciar la participación activa del alumno para un aprendizaje significativo.*

5. Recursos didácticos

Constituye un valioso auxiliar que fortalece el proceso de aprendizaje, contribuyen a motivar al alumno, aclarar conceptos fijar comportamientos a través de una efectiva percepción que ponga en práctica el principio didáctico "aprender haciendo".

Los recursos didácticos deben ser seleccionados o elaborados en íntima relación con las situaciones de aprendizaje, con las estrategias didácticas y dar prioridad a los recursos del medio. El docente debe innovar las técnicas, procedimientos y los recursos didácticos que sirven en su acción docente para estimular la participación del educando y dinamizar el proceso.

6. Evaluación

Es un proceso sistemático permanente e integral destinado a verificar el logro de los objetivos propuestos en forma individual y global.

Se realiza un seguimiento a cada alumno y la evaluación de los procesos de aprendizaje así como los resultados con base en un planeamiento claro de las estrategias y criterios respectivos. Se evalúa aspectos positivos y negativos. La evaluación comprende:

6.1 Evaluación diagnóstica:

Se realiza antes de iniciar la nueva unidad didáctica para verificar el nivel de conocimientos que tienen los alumnos, o para posibilitar rectificaciones que sean necesarias antes de enfrentar una nueva unidad; la evaluación diagnóstica no debe recibir una calificación.

6.2 Evaluación formativa:

Es continua, se realiza durante el desarrollo del proceso E-A para localizar las deficiencias, debilidades y errores de cada alumno y del grupo para que los corrija mediante la retroalimentación. Para obtener información el maestro debe elaborar instrumentos como: discusiones, entrevistas, interrogatorios, manipulación de materiales y reactivos, experimentos en el laboratorio, trabajos de investigación, manuales etc. Al igual que la anterior no debe ser calificada ni promediada, se debe limitar a observaciones verbales sobre lo que hay que mejorar.

6.3 Evaluación sumativa:

Se la realiza al término de la unidad didáctica o proceso E-A para verificar resultados en forma individual, conocer si se lograron los objetivos educacionales estipulados para la unidad didáctica. Esta evaluación se ocupa de los resultados, verifica si el estudiante tiene habilidad, conocimiento, y de esta forma ver si la metodología fue eficiente o deficiente. Además para cumplir con sus funciones, debe ceñirse a los siguientes requisitos:

- a. Que el aprendizaje de un conocimiento tenga sentido en sí mismo y posea cierta autonomía dentro del campo de una disciplina.
- b. Que debe enfocarse a aquellos objetivos que tienen características de síntesis o de integración, por lo tanto implica el dominio de otros objetivos más concretos.
- c. Debe ser individual por que el aprendizaje es necesariamente personal.
- d. Se expresa su resultado por medio de un símbolo o escala convencional de 0 a 20, denominada calificación o nota.

La utilidad de la evaluación sumativa para el alumno es de conocer, verificar y ser consciente del grado de dominio de conocimientos, le brinda información útil para mejorar su rendimiento y le permite saber donde sale su calificación; además le sirve al maestro para calificar como se ha alcanzado los objetivos propuestos, certificar que el alumno posee determinados conocimientos o habilidades, y de esta forma plantear ajustes a su programa o metodología didáctica.

Cada uno de estos momentos deben ser cumplidos como parte del proceso y sus resultados resultan criterios rectores para orientar y continuar el desarrollo de otras

actividades programadas. A lo largo de la unidad y al término de ésta se evaluarán sus resultados, a través de pruebas objetivas, cuestionarios, informes, trabajos prácticos, deberes, lecciones, actuación en clase etc. El maestro seleccionará el instrumento de evaluación.

7. Observaciones

En este punto se consignará aspectos que han incidido en el desarrollo de la unidad (tiempo, recursos, conocimientos, número de alumnos, etc) y con mayor razón aquellos que obligaron a alterar la planificación a fin de que sean corregidos posteriormente.

7.3 FORMATO DEL PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA

1. Datos informativos:

- 1.1. Nombre del plantel.....
- 1.2. Curso..... Paralelo:.....
- 1.3. Título de la unidad didáctica.....
- 1.4. Número de períodos.....
- 1.5. Fecha de iniciación.....
- 1.8. Profesor responsable.....

2. Objetivos generales:

Al final de la unidad el alumno estará en capacidad de:

- 2.1.....
- 2.2.....
- 2.3.....
- 2.4.....

3. Contenido de la unidad:

- 3.1.....
- 3.2.....
- 3.3.....

4. Actividades:

- 4.1.....
- 4.2.....
- 4.3.....

5. Recursos didácticos:

- 5.1. Humanos
- 5.2. Técnicos
- 5.3. Materiales
- 5.4. Económicos

6. Evaluación

- 6.1.....
- 6.2.....
- 6.3.....

7. Bibliografía:

Para el alumno:

.....
.....

Para el maestro:

.....
.....

8. Observaciones:

9.1. Profesor:

.....

9.2. Vicerrector o jefe de área:

.....

9.3. Del supervisor:

.....

f.....

El profesor

f.....

Vicerrector o jefe de área

f.....

Supervisor

UNIDAD 8

PLAN DE CLASE O LECCION

- 8.1 Descripción del plan de clase
- 8.2 Estructura del plan de clase
- 8.3 Formato del plan de clase
- 8.4 Informe de laboratorio

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CLASE

Es un instrumento curricular que el profesor considera en la planificación de aula, con el fin de realizar eficientemente el desarrollo del aprendizaje significativo, en función de propósitos educativos preestablecidos durante un período de clases.

Se refiere a la planificación previa que realiza el maestro, para lograr aprendizajes, desarrollo de actividades y destrezas en los alumnos en un determinado período de clases. El plan de lección está enmarcado en los aprendizajes educativos cognoscitivo y ecológico contextual (interacción persona, grupo y el entorno). Se lo deberá elaborar en base a las siguientes directrices:

- a. ¿Qué enseñar? (contenidos actuales y reales)
- b. ¿Para qué enseñar? (formación...)
- c. ¿Cómo enseñar? (métodos, técnicas y procedimientos ...)
- d. ¿Con qué enseñar? (recursos didácticos...)

- e. ¿Cuáles? (capacidad y actitud del docente frente a los ...)

8.2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE CLASE

1. Datos informativos:

Se refiere a los elementos identificatorios que nos permiten conocer aspectos referenciales del establecimiento. Se consigna lo siguiente: nombre del establecimiento, provincia, cantón, ciudad, parroquia, ciclo, curso, paralelo, asignatura, unidad didáctica, tema, tipo de lección, período de clase y fecha.

Para seleccionar el tema de la clase, se debe considerar que éste debe estar de acuerdo al tiempo de duración de un período clase. En el tipo de lección puede escribir de: elaboración, clase nueva o de recapitulación.

2. Objetivos operacionales o clase

Son enunciados que especifican el comportamiento final del alumno, es decir lo que el estudiante ejecutará como consecuencia de un determinado proceso de E-A. Se referirán a los aprendizajes que el estudiante desarrollará en calidad de desempeño conceptual, procedimental y actitudinal en torno al tema a estudiarse.

2.1 Características de un objetivo.- El objetivo debe ser:

- a. claro
- b. medible
- c. observable

2.2 Partes de un objetivo.— Las partes de un objetivo instruccional correctamente formulado son:

- a. *condición básica (lo que el maestro da a los alumnos).*
- b. *cambio de comportamiento (lo que el estudiante hace para demostrar aprendizaje).*
- c. *Nivel mínimo de éxito (aspiración básica que el maestro desea obtener).*
- d. *Contenido.*

3. Contenido científico de la clase

Es lo que se enseña a los alumnos en el período de clases el contenido científico que es la base para la consecución del aprendizaje propuesto, es un medio que aplicado a la solución de problemas, a la satisfacción de necesidades e intereses de la vida real, individual y comunitaria permitiendo así desarrollar aprendizajes aceptables.

Recomendaciones:

- a. *El tema de estudio debe ser seleccionado y delimitado de acuerdo con la extensión del período pedagógico.*
- b. *Debe ser desprendido de la unidad didáctica en consideración con las capacidades y potencialidades del alumno.*
- c. *Transcribir el contenido programático que se enseñará a los alumnos de acuerdo al tema de clase.*
- d. *Seleccionar las partes principales del tema y consignar tomando en cuenta los títulos y subtítulos, etc.*
- e. *Si el tema a transmitirse incluye gráficos, esquemas o dibujos se puede hacer constar pero en miniatura.*

Los contenidos en aprendizaje según el enfoque pedagógico constructivista están enmarcados en los paradigmas cognoscitivo/ecológico-contextual del aprendizaje. Contempla objetivos más abarcadores que son de carácter terminal con mayor nivel de abstracción y generalización que permiten generar un gran número de actividades y evaluar conceptos, procedimientos, actitudes, valores, normas y el clima socio-educativo de aula, donde el alumno actúa como individuo y como ser social. Los contenidos son de tres clases de aprendizaje:

3.1 Contenidos de aprendizaje conceptual

Son contenidos que van a ser conceptualizados en el desarrollo del tema de estudio, mediante presentación de mapas, esquemas, gráficos explicativos, etc. "Los aprendizajes de carácter conceptual comprenden los fenómenos o hechos, conceptos, principios, leyes que deben ser comprendidos, definidos y aprendidos significativamente. Todo ello en un verdadero proceso de reconceptualización de la realidad a partir de la experiencia"

3.2 Contenidos de aprendizaje procedimental

"Son los procedimientos y capacidades de carácter cognoscitivo, motriz y social-afectivo que los alumnos van a adquirir y/o a desarrollar durante el proceso E-A".

3.3 Contenidos de aprendizaje actitudinal

"Se refiere a la formación de valores y actitudes del

alumno entorno al conocimiento, lo cual está íntimamente relacionado con su comprensión y funcionalidad". Estos tres contenidos corresponden a ¹⁰.

4. Proceso didáctico de la clase

4.1 Actividades iniciales

Son aquellas que se realizan al iniciar cada período de clase, tienen como finalidad disponer al estudiante para el nuevo trabajo intelectual mediante una adecuada incentiva-
ción. Estas se las ejecuta a través de tres fases: la exploración de conocimientos de la clase anterior, motivación inicial y enunciado del tema.

4.2 Desarrollo del aprendizaje

Es la parte central de la lección, por lo tanto se debe poner en juego los conocimientos psicopedagógicos, sus destrezas y habilidades para dirigir el aprendizaje. Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Constarán todas las actividades que realizarán tanto el maestro como los alumnos.
- b. Todas las actividades deben estar relacionadas con el tema de la clase, métodos, técnicas y procedimientos didácticos.
- c. Las actividades que se realizan deben ser estructuradas siguiendo un proceso metodológico del método didáctico que seleccione.
- d. Consignar uno por uno las actividades en forma analítica de acuerdo a lo sugerido por los didácticos.
- e. El material didáctico indica el momento oportuno.

¹⁰ Dinacaped, Fundamentos psicopedagógicos del proceso E-A

- f. Hacer constar como se utiliza el pizarrón para consignar datos esenciales.
- g. Antes de iniciar la clase es necesario seleccionar el método, técnicas de enseñanza y los procedimientos didácticos.
- h. En el laboratorio se debe tener en cuenta las normas y recomendaciones para evitar contratiempos y accidentes.
- i. El tiempo previsto para el desarrollo del aprendizaje será como máximo 30 minutos en el caso de los colegios diurnos.

4.2 Síntesis y fijación

Consiste en resumir el contenido científico tratado, destacando las partes más significativas del tema de la clase, al mismo tiempo se está fijando el conocimiento. La síntesis se la puede realizar por medio de esquemas, mapas conceptuales, gráficos, etc. La fijación tiene como finalidad afirmar los conocimientos, aclarar dudas, e inquietudes que pueden surgir de los estudiantes. Se puede realizar de distintas formas:

- a. Mediante interrogatorios.
- b. Cuadros sinópticos.
- c. Elaborando resúmenes.
- d. Ejercicios mentales.
- e. Esquemas.
- f. Ejercicios de reconocimiento y localización.
- g. Estudio dirigido.
- h. Repetir experiencias.
- i. Toma de apuntes.
- j. Reconstruir gráficas, etc.
- k. Manejo de materiales y reactivos.
- l. Comparaciones.
- m. Ejemplificaciones, etc.

El tiempo previsto sería de 5 minutos aproximadamente.

8.3 FORMATO DEL PLAN DE CLASE

1. Datos informativos:

- 1.1. Nombre del plantel.....
- 1.2. Ubicación.....
- 1.3. Especialidad.....
- 1.4. Ciclo..... Curso..... Paralelo.....
- 1.5. Asignatura.....
- 1.6. Título de la unidad.....
- 1.7. Tema.....
- 1.7. Tipo de lección.....
- 1.8. Lugar y fecha.....
- 1.9. Período de clase.....
- 1.10. Profesor responsable.....

2. Objetivos generales:

- 2.1.....
- 2.2.....
- 2.3.....
- 2.4.....

3. Contenido científico de la clase:

- 3.1.....
- 3.2.....
- 3.3.....
- 3.4.....
- 3.5.....

4. Proceso didáctico de la clase:

- 4.1. Actividades iniciales

- 4.1.1. Exploración de conocimientos de la clase anterior
- 4.1.2. Motivación inicial
- 4.1.3. Enunciado del tema

4.2. Desarrollo del aprendizaje

- a. Deben constar todas las actividades que realizan (maestro-alumno).
- b. Siga los pasos o proceso metodológico que le sugiere el o los métodos didácticos que relacionó, y;
- c. Fundamentándose también en las recomendaciones de las técnicas de enseñanza seleccionados.

4.3. Síntesis y fijación

4.4. Evaluación del aprendizaje (relacionado con el objetivo propuesto)

4.5. Actividades de refuerzo (tareas)

5. Recursos didácticos:

- 5.1. Método (s)
- 5.2. Técnicas de enseñanza
- 5.3. Material didáctico

6. Bibliografía:

7. Observaciones:

.....

f.....

Profesor de la materia

8.4 INFORME DE LABORATORIO

El informe de laboratorio constituye el reportaje final de la práctica u observación realizada, es el resumen del trabajo investigativo.

Antes de escribir el informe debe revisarse las anotaciones realizadas en la libreta de borrador a fin de eliminar errores posibles.

A continuación se indica un modelo de informe que debe existir impreso en el laboratorio, en una hoja separada.

LABORATORIO DE QUIMICA

1. Colegio:

2. INFORME DEL TRABAJO

Práctica No. []

Curso:

Grupo:

Nombre del alumno:

Calificación: []

3. Materiales:

.....
.....
.....

4. Reactivos:

.....
.....
.....

5. *Técnica:*

.....
.....
.....

6. *Reacciones:*

.....
.....
.....

7. *Rendimiento: Cálculo*

.....
.....
.....

8. *Propiedades del producto obtenido:*

.....
.....
.....

9. *Usos del producto en la industria y en bioquímica:*

.....
.....
.....

10. *Gráficos:*

11. *Observaciones:*

.....
.....
.....

12. *Conclusiones:*

.....

.....
.....

13. *Bibliografía: (Título del libro, autor, páginas)*

.....
.....
.....

.....
Firma del estudiante

.....
Firma del profesor

MODULO III

**EQUIPAMIENTO DE LOS LABORATO-
RIOS DE QUIMICA**

UNIDAD 9

UTILIDAD Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO

- 9.1 Instrucciones sobre el uso adecuado del laboratorio de química.
- 9.2 Limpieza del laboratorio de química
- 9.3 Propuesta de un reglamento para el uso del laboratorio de química.

9.1 INSTRUCCIONES SOBRE EL USO DE LABORATORIO DE QUÍMICA

Un hecho muy importante que aparentemente no se lo toma en cuenta es el que se relaciona con el conocimiento que deben tener los estudiantes sobre la orientación en su laboratorio.

El profesor o el auxiliar de laboratorio indicará los sitios en los cuales se encuentran los reactivos, los aparatos, las conexiones de gas, de electricidad, las llaves de paso, el extinguido, la ducha, la puerta de escape y toda información pertinente; de este modo se evitará que permanentemente se evitará, que el estudiante esté constantemente preguntando de tal o cual cosa.

Es conveniente asignar un puesto fijo de trabajo que lo mantendrá durante todo el año escolar, a fin de que el estudiante se responsabilice del buen cuidado del mismo.

El orden y la paciencia constituyen base fundamental, para realizar una práctica de laboratorio, por lo tanto es conveniente trabajar provisto de un mandil, puesto que tendrá que manipular sustancias corrosivas, como ácidos e hidróxidos, de lo contrario destruirá su vestuario. Debe tener también elementos de limpieza como:

- Limpiones
- Cepillos o brochas circulares
- Jabón
- Toalla
- Papel higiénico
- Detergente
- Libreta de apuntes y lápiz.

Por ningún concepto se debe permitir el trabajo individual o por grupos, cuando no se cumplan estas condiciones.

Manera de preparar una práctica de laboratorio

Una práctica de laboratorio constituye un medio objetivo que permite comprobar los conocimientos teóricos, permitiendo que el estudiante adquiera confianza en lo que lee o aprende en el aula, por lo tanto, el experimento debe ser conducido con absoluta responsabilidad, siguiendo estrictamente la técnica aconsejada para poder llegar al éxito.

De manera que lo más importante es plantear el objetivo. Antes de iniciar una práctica de química, es importante que el estudiante planifique la secuencia del trabajo, se debe leer repetidamente la técnica, para conocer que reacciones se producirán, en qué condiciones se llevarán a efecto las mismas; se seleccionarán los materiales y reactivos a emplearse, sólo así se conseguirá un trabajo normal.

Cuando no se ha planificado el trabajo se puede observar que el estudiante está totalmente desorientado, en el momento del trabajo empiezan a preguntar a sus compañeros de qué se trata, provocando una desconcentración y pérdida de tiempo, materiales e interés. Puesto que tendrá que realizar el trabajo en forma desordenada, casi como un autómeta.

9.2 LIMPIEZA DEL LABORATORIO DE QUIMICA

Es indispensable que este centro de experimentación permanezca completamente limpio seco y ordenado. Los implementos de laboratorio deben ser lavados y secados para facilitar el trabajo experimental.

Al encontrarse limpio el equipo de trabajo, permite alcanzar resultados positivos en el experimento; y aún más importante el mantenimiento y preservación de materiales y de las sustancias de laboratorio.

En lo referente al material, la limpieza de éste, debe realizarse inmediatamente después de cada operación. Siempre se lo debe guardar limpio y seco. Las sustancias que manchan el material pueden ser:

- a. Solubles en agua [sustancias inorgánicas, orgánicas (alcohol, acetona)].
- b. Solubles en ácidos (metales y ciertas sustancias insolubles).
- c. Solubles en lejía de sosa o potasa (sustancias grasas).
- d. Solubles en disolventes orgánicos (aceites, resinas).
- e. Solubles en mezcla crómica (resinas).

Para la limpieza del material se requiere de ciertas sustancias y utensilios por ejemplo: se puede limpiar con la espátula o varilla, la suciedad que sea posible y después si

no sabe cual es el disolvente adecuado, se ensaya por el siguiente orden:

- a. Agua
- b. Legia de sosa
- c. Acidos
- d. Disolventes orgánicos, que después se redestilan, pudiéndose emplear nuevamente.
- e. Mezcla crómica o nitrosulfúrica
- e. El agua con jabón es uno de los mejores medios de limpieza.
- f. La última operación debe ser siempre enjuagar el material con agua destilada.

El material limpio de vidrio se pone a secar en estufas y en los soportes desecadores inclinados o verticales.

Para la limpieza de las manos se emplea generalmente el agua y el jabón, pero ciertas manchas exigen disolventes adecuados. A continuación citamos algunos ejemplos:

MANCHA PRODUCIDA POR	SE PUEDE ELIMINAR CON
Yodo	Tiosulfato sódico
Permanganato	Sulfato ferroso
Dicromato	Legia diluida de sosa
Nitrato de plata	Tiosulfato sódico
Azul de prusia	Oxalato ácido de potasio
Tinta ordinaria de hierro	Oxalato ácido de potasio
Grasa, resina, aceite	Bencina, petróleo, después alcohol y finalmente agua.
Colorantes con grupos	Nitrito sódico diluido y NH_3 débilmente acidulado.
Colorantes orgánicos en general	Frotando las manos con permanganato y después con disolución de sulfito alcalino. El permanganato se puede

sustituir con hipoclorito de cal, y el sulfito por carbonato sódico.

9.3 PROPUESTA DE UN REGLAMENTO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

Es muy importante y necesario, que cada laboratorio de análisis químicos, tenga un reglamento para el uso adecuado del mismo, en lo que se refiere al desarrollo de prácticas experimentales. Dentro de estas normas se pueden citar las siguientes:

- a. Cronograma de trabajo para el año escolar
- b. Organizar grupos de trabajo con los estudiantes, para el desarrollo de las prácticas.
- c. Establecer mecanismos para el cuidado de los materiales y reactivos, por parte de los estudiantes.
- d. El estudiante debe conocer las normas de seguridad, como son:
 - manejo de reactivos tóxicos,
 - vestimenta apropiada,
 - utilización de máscaras, gafas, guantes, calzado, etc.
- e. Chequear el lugar de trabajo, así como las técnicas a utilizar en los diferentes análisis.
- f. Elaboración de manuales de prácticas de laboratorio para los diferentes cursos.
- g. Planificar las prácticas de laboratorio más importantes, tomando en cuenta las sugerencias y necesidades de los alumnos.
- h. Permitir que el estudiante se familiarice con el uso y manejo de los materiales, reactivos y equipos del laboratorio, para evitar accidentes.

UNIDAD 10

MATERIALES Y REACTIVOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO

- 10.1 Material metálico
- 10.2 Material no metálico
- 10.3 Reactivos químicos

10.1 MATERIAL METÁLICO

Se debe conceder especial atención a la posible contaminación de la muestra por componentes de los recipientes en que se lleva a cabo el análisis químico, sobre todo cuando se verifica la determinación de cantidades pequeñas de sustancias que están también presentes en el material usual de laboratorio.

Para mejor comprensión sobre los cuidados y precauciones que se deben tener en cuenta para el manejo de objetos fabricados, se los ha clasificado de acuerdo al metal del cual están fabricados.

- a. **Hierro:** soportes, pinzas, anillos, tijeras, destornilladores, llaves de tuercas, etc.
- b. **Cobre:** para la fabricación de recipientes para agua, alambiques de destilación.
- c. **Níquel:** para la fabricación de equipos utilizados en la evaporación de líquidos, concentrar sosa, fundir

hidróxido bórico y carbonatos alcalinos. Los objetos más corrientes son: crisoles, cápsulas y tenacillas.

- d. **Platino:** el material más corriente es: alambre 3-4 décimas para calcinaciones, crisoles, cápsulas de fondo redondo con pico, espátulas para arrancar precipitados, pinzas con punta de platino, triángulos para crisoles y cápsulas de platino.
- e. **Plata:** crisoles y vasos de plata para fundir sustancias con álcalis.
- f. **Plomo:** para emplomar cápsulas de hierro y para tuberías por las que circular ácido sulfúrico.

10.2 MATERIAL NO METÁLICO

Material de vidrio

El vidrio es mal conductor del calor y de la corriente eléctrica y se obtiene por fusión de la mezcla de cuerpos que entran en su composición; así, por ejemplo fundimos en un crisol de porcelana 5 g de potasa, 15 de óxido de plomo y 5 de cuarzo, obtenemos una masa transparente que se puede estirar perfectamente. El vidrio que se emplea en la fabricación de material de laboratorio debe ser resistente frente a los ácidos, álcalis y agua y responder a determinadas exigencias térmicas y mecánicas. Los álcalis y las sales de reacción alcalina atacan al cuarzo a temperaturas elevadas. Los óxidos de cobre, plomo, magnesio, calcio y bario se unen al cuarzo a 960°C.

Citaremos en este capítulo, el siguiente material de vidrio:

- a. Vasos de precipitados.
- b. Balones politubulados, llevan dos o tres bocas en la parte superior o lateral.

- c. Sifones.
- d. Tubos de seguridad, los hay rectos y de bolas, utilizados para eviatr algunas explosiones.
- e. Tubos de ensayo
- f. Retortas de vidrio
- g. Embudos y separadores o decantación
- h. Matraces erlenmeyer
- i. Matraces de fondo plano
- j. Cápsulas de vidrio
- k. Frascos lavadores
- l. Uniones esmeriladas
- m. Frascos con tapón esmerilado
- n. Llaves de paso

Es necesario practicar trabajos en vidrio como: cortar tubos, varillas o placas de vidrio, doblar tubos, estrangular y estirar tubos, ensanchar la boca de un tubo, cerrar tubos, perforar un tubo, grabado del vidrio etc.

Material de porcelana

La porcelana se obtiene del caolín por tratamiento adecuado, resiste los cambios bruscos de temperatura, aunque siempre se deben evitar. Su coeficiente de dilatación es aproximadamente igual al del vidrio Duran $3,5 \times 10^{-4}$. Los objetos de porcelana caliente se cogerán con pinzas previamente calentadas. Entre este material tenemos: cápsulas, crisoles, navecillas, espátulas.

Material de madera

El material de laboratorio fabricado con madera, es de diversa naturaleza, no desempeña un papel muy importante. No es conductora de la corriente eléctrica y calor. Entre los objetos de madera citaremos: rodetes, pinzas para tubos de

ensayo, soportes desecadores, gradillas y soportes de pie para tubos.

Material de corcho

El corcho de buena calidad es elástico, impermeable para los gases y líquidos, no tiene grietas ni poros grandes; se emplea para fabricar tapones y rodetes análogos a los de madera.

Material de caucho y de productos plásticos sintéticos

El caucho es un producto de ciertos árboles, existe el sintético que es más resistente a los agentes químicos.

El material de caucho empleado corrientemente en el laboratorio es: tubos para agua y gas de presión normal, tubos de presión para agua, tubos de vacío, tapones perforados y sin perforar, guantes para el manejo de sustancias corrosivas, peras de impulsión de aire, etc. El material de caucho se debe conservar debajo de agua destilada o humedecida con glicerina.

Junto con el material de laboratorio en caucho se dispone del fabricado con diversos tipos de plásticos: cloruro de polivinilo, polietileno, propileno, teflón, etc.

En la actualidad se fabrican con estos plásticos: tubería, recipientes diversos, accesorios para tuberías, etc. En muchos casos sustituyen con ventaja al vidrio (recipientes para reactivos, frascos lavadores) y al caucho (conducciones, tapones, etc.)

Material de asbesto

El asbesto es un mineral compuesto de silicatos cálcico y magnésico, muy poco atacable por los ácidos y álcalis, resistente al fuego, mal conductor del calor y de la electricidad, se emplea en el laboratorio como lana para filtrar y en forma de cartón y cordón de amianto.

Masilla

Para soldar material que se rompe. A continuación citamos una serie de masillas de uso corriente:

- a. Litargirio finamente desecado a 300°C y pulverizado.
- b. Pasta de talco o sulfato bórico y amianto en polvo, con vidrio soluble conc.
- c. Mezcla de óxido de cinc, sin carbonato.
- d. Masa compuesta de 9 partes de caolín y 1 de bórax, con agua.
- e. Lacre comercial, que se reblandece a 70°C con alcohol.

Además en un laboratorio químico deben existir otros materiales y equipos como:

- a. Mecheros.
- b. Pisetas para el lavado de los precipitados con agua destilada.
- c. Agitadores.
- d. Desecadores.
- e. Centrifugas.
- f. Papel filtro.
- g. Baño maría.
- h. Hornos de mufla.

- i. Los plásticos del tipo del polietileno se utilizan en recipientes para ácido fluorhídrico, álcalis cáusticos, ácidos comunes en el laboratorio y amoníaco.

10.3 REACTIVOS QUÍMICOS

Se entiende por reactivo a toda sustancia sólida o líquida, que puestas en contacto con otra modifica el estado de ésta, ya sea disolviéndola, insolubilizándola, o poniéndola en evidencia con uno o más caracteres nuevos, capaces de impresionar nuestros sentidos.

Se los utiliza para el reconocimiento de otra sustancia por la reacción que con ella produce. Los reactivos pueden ser de tres clases: generales, específicos o de identificación y relativos.

Reactivo general o de grupo

Es aquel que solo reacciona con un determinado número de sustancias análogas, y sirve para dividir las sustancias en grupo.

Reactivo específico

Aquel que reacciona con sustancias determinadas, lo que permite su identificación.

Reactivo relativo

Aquel que en determinadas condiciones solo reacciona con un número muy pequeño de sustancias.

En un laboratorio que es el lugar donde se comprueba los conocimientos teóricos, se pueden tener una gran cantidad de

elementos y reactivos, que a continuación detallamos; pero para experimentos sencillos solamente es necesario los más indispensables:

TABLA DE PESOS FÓRMULA, RIQUEZA Y DENSIDAD DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO (Aproxi. a dos cifras).

FÓRMULA	PESOS	RIQUEZA (%)	DENSIDAD (g/cc)
AgBr	187,78	99.99	6.47
AgSCN	165,95	99.00	
AgCl	143,32	99.99	5.56
AgI	234,77	99.99	5.68
AgNO ₃	169,88	99.99	4.35
Ag ₂ S	247,80	99.90	7.23
Al ₂ O ₃	101,96	99.99	3.97
Al(OH) ₃	78,00		
Al ₂ (SO ₄) ₃	342,15	99.99	2.71
BaCO ₃	197,35	99.99	4.43
BaCl ₂	208,24	99.99	3.86
BaCrO ₄	253,34		
BaO	153,34	90.00	5.72
Ba(OH) ₂	171,36	98.00	2.18
BaSO ₄	233,40	99.99	4.50
CaCO ₃	100,09	99.99	2.93
CaO	56,08	99.99	3.30
Ca(OH) ₂	74,10	98.00	1.90
Ca(NO ₃) ₂	164,10	99.99	1.86
CaSO ₃	120,14		
CaSO ₄	136,14	99.99	2.96
CO ₂	44,01	99.80	
CO(NH ₂) ₂			
(úrea)	60,05	98.00	1.33
Cr(OH) ₃	103,01		

FÓRMULA	PESOS	RIQUEZA (%)	DENSIDAD (g/cc)
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	187,54	99,99	-
Cu_2O	143,08	97,00	7,00
CuS	95,60	-	-
FeO	71,85	-	-
Fe_2O_3	159,69	99,99	5,24
Fe_3O_4	231,54	98-99,99	-
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	89,87	-	-
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	106,87	-	-
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	399,89	-	-
HBO_2	43,82	-	-
H_3BO_3	61,83	99,99	1,44
HBr	80,92	48,00	1,49
HCHO_2 Fóm.	46,03	95-97	1,37
$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$	60,05	99,80	1,37
HCl	36,46	37,00	1,2
HClO_4	100,46	69-72	1,66
HF	20,01	-	-
HNO_3	63,02	69,00	1,41
H_2O_2	34,02	29-32	1,33
H_3PO_4	97,99	98,00	1,68
H_2SO_4	98,08	95-98	1,84
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	90,04	98,00	-
HgO	216,59	99,99	-
HgS	232,65	99,00	8,10
HgBr_2	360,41	98,00	6,11
Hg_2Cl_2	472,08	99,50	7,15
HgI_2	454,40	99,99	6,09
KBr	119,01	99,99	2,75
KCN	65,12	97,00	1,52
KSCN	97,18	99,00	1,88
K_2CO_3	138,22	99,99	2,43
KCl	74,56	99,99	1,98
KClO_3	122,55	98,00	2,32
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294,20	99,95	-

FÓRMULA	PESOS	RIQUEZA (%)	DENSIDAD (g/cc)
KI	166,00	99.99	3.13
KMnO ₄	158,04	97.00	2.70
KNO ₃	101,11	99.99	2.10
KOH	56,11	99.99	
K ₃ PO ₄	212,01		
K ₂ SO ₄	174,26	99.99	2.66
LiCl	42,39	99.99	2.07
MgCO ₃	84,32		
MgCl ₂	95,22	98.00	2.32
MgO	40,31	99.99	3.58
Mg(OH) ₂	58,33	95.00	2.36
MgSO ₄	120,37	99.99	2.66
MnO ₂	86,94	99.99	5.03
Mn(OH) ₂	88,96		
MnS	87,00		
NaBr	102,90	99.99	3.21
NaCN	49,01	95.00	-
NaCNS	81,07	98.00	-
Na ₂ CO ₃	105,99	99.99	2.53
NaCl	58,44	98.00	2.16
NaHCO ₃	84,01	99.70	2.16
NaI	149,89	99.99	3.67
NaNO ₃	85,00	99.99	2.26
Na ₂ B ₄ O ₇ · 10H ₂ O			
(Bórax)	381,38	99.00	1.73
Na ₂ C ₂ O ₄	134,04	99.00	2.34
NaOH	40,00	97.00	
Na ₃ PO ₄ · 12H ₂ O	380,13	98.00	1.62
Na ₂ SO ₄	142,04	99.99	2.68
NH ₃	17,03	35.00	0.88
NH ₄ Cl	53,49	99.99	1.53
NH ₄ OH	35,05	28-30	0.90
(NH ₄) ₂ SO ₄	132,13	99.99	1.77
NiCl ₂	129,62	99.99	

FÓRMULA	PESOS	RIQUEZA (%)	DENSIDAD (g/cc)
PbCO ₃	267,20		
PbCrO ₄	323,19	98,00	
PbI	461,00	99,00	6.16
PbO ₂	239,19	95,00	9.52
Pb(OH) ₂	241,21		
PbSO ₄	303,25	98,00	6.20
SiO ₂	60,09		
SnCl ₂	189,60		
SnO ₂	150,69		
SO ₂	64,06		
SrCO ₃	147,63	99,99	3.70
SrSO ₄	183,68		
ZnS	97,43	99,99	4.10
ZnSO ₄	161,43	99,90	1.95

ELEMENTOS QUÍMICOS Y PESOS ATÓMICOS INTERNACIONALES

Elemento	Símbolo	Peso atómico
Aluminio	Al	26,9815
Antimonio	Sb	121,75
Argón	Ar	39,948
Arsénico	As	74,9216
Azufre	S	32,064
Bario	Ba	137,34
Bismuto	Bi	208,980
Boro	B	10,811
Bromo	Br	79,909
Ca	Ca	40,08
Carbono	C	12,01115
Cinc	Zn	65,37
Cloro	Cl	35,453
Cromo	Cr	51,996
Cobalto	Co	58,9332
Cobre	Cu	63,54

<i>Elemento</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Peso atómico</i>
Estaño	Sn	118,69
Estroncio	Sr	87,62
Flúor	F	18,9984
Fósforo	P	30,9738
Helio	He	4,0026
Hidrógeno	H	1,00797
Hierro	Fe	55,847
Kriptón	Kr	83,80
Litio	Li	6,939
Magnesio	Mg	24,312
Manganeso	Mn	54,938
Mercurio	Hg	200,59
Niquel	Ni	58,71
Nitrógeno	N	14,0067
Oro	Au	196,967
Óxígeno	O	15,9994
Plata	Ag	107,87
Platino	Pt	195,09
Plomo	Pb	207,19
Potasio	K	39,102
Radio	Ra	226,00
Selenio	Se	78,96
Sodio	Na	22,9898
Uranio	U	238,03
Vanadio	V	50,942
Xenón	Xe	131,30
Yodo	I	126,9044

UNIDAD 11

INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIO

- 11.1 Construcción de laboratorios
- 11.2 Organización de un laboratorio de química
- 11.3 Equipamiento indispensable

11.1 CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIOS

"El laboratorio es el templo del saber donde se descubren y comprueban técnicas y experiencias en beneficio de la humanidad. Es el sitio donde se forjan los grandes investigadores" ¹¹

Evidentemente, cualquier local sirve, pero también conviene decir que es lo mejor. Lo primero es destinar a cada alumno un espacio definitivo provisto de servicios generales, como: agua, desagües, gas, electricidad, vacío, etc. y que debe conservarlo para prácticas de grupos de asignaturas, durante el tiempo que duren los cursos.

Prevención y tratamientos de accidentes

Vale la pena considerar los accidentes específicos más frecuentes con que el estudiante se puede encontrar al realizar las prácticas en el laboratorio, y cuyo conocimiento, prevención y tratamiento constituye una parte importante

¹¹. ARMENDARIS L. Experimentos de química y ciencias naturales, Pág. 7

de su formación profesional. Las principales circunstancias a considerarse son: incendios, quemaduras, intoxicaciones por gases u otros reactivos químicos, heridas pequeñas (principalmente por vidrio), daño en los ojos, etc. Todo laboratorio grande o pequeño, necesita un botiquín para la atención primaria de los accidentes más comunes; el uso de gafas de seguridad cada vez que hay una reacción de peligro; también es importante la revisión de los extintores, aunque no hayan sido usados.

Laboratorios e instalaciones

La enseñanza de la química experimental en cualquier nivel de estudio, sólo puede ser efectiva dando al alumno la oportunidad de un trabajo personal, individual, intensivo y concentrado. Esto equivale a la necesidad de dedicar más tiempo a la práctica que a la teoría. De ninguna manera puede pensarse en una enseñanza de calidad con trabajo en grupo; esto es admisible en ciertos tipos de prácticas. Una enseñanza requiere que se consagren horas seguidas a la experimentación, sin interrupción ni distracciones.

En los calendarios escolares y en los horarios de clase se han presentado en ocasiones, circunstancias muy peculiares derivadas del régimen político o de las condiciones socioeconómicas del País. Algo muy importante en una buena enseñanza práctica, consiste en dejar la necesaria flexibilidad para el desarrollo de las experiencias. No es conveniente el desarrollo de cierto programa de prácticas con un criterio estrictamente uniforme en cuanto a horas y plazo de ejecución en determinadas prácticas. Tampoco se debe hacer que los alumnos realicen exactamente la misma práctica al mismo tiempo.

Un aprendizaje experimental, requiere que el alumno reciba un programa de trabajos, y que el mismo se organice leyendo las instrucciones en libros o manuales, y teniendo varias prácticas que realizar simultáneamente, y que no necesitan vigilancia personal constante. Para adoptar este sistema ideal hay que superar la mentalidad diferencial, integrando la enseñanza a partir de los pequeños teóricos y prácticos.

No importa que el análisis sea cuali o cuantitativo, inorgánico u orgánico: todo tiene más uniformidad de requerimientos técnicos. En cambio es muy distinto hacer síntesis orgánicas y extracciones de productos naturales que hacer análisis funcional orgánico o instrumental. Con un sistema o con otro, con cualquier sistema mixto, una cosa es fundamental: que para aprender química hay que pasarse más horas en el laboratorio que escuchando clases y conferencias; simplemente se necesita que haya espacio con servicios, con materiales y reactivos, con instrumentos; para de esta forma dar una enseñanza cabal.

11.2 ORGANIZACIÓN DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA

La organización de un laboratorio para la enseñanza de la química experimental, debe realizarse con criterios claros, concretos, en función de prestar la mayor facilidad para el estudiante así como también, la mejor comodidad tanto para el profesor como para el estudiante.

Por lo tanto debe estar organizado en un determinado orden, de tal manera que cada instrumento se encuentre ubicado en forma adecuada y en un lugar correspondiente.

Por esta razón los colegios deben disponer de laboratorios de química experimental adecuadamente organizados

contribuyendo de esta manera a un eficiente desarrollo de las prácticas.

Para que tenga una organización apropiada se debe contar con una persona encargada del laboratorio que conozca y sea especializada, ya que basándose en sus conocimientos tratará de que el aula de laboratorio esté de acuerdo a las necesidades tanto del maestro como del alumno y más aún que se encuentre en perfecto funcionamiento.

La organización del laboratorio facilitará que se encuentren los instrumentos, materiales y equipos para realizar una práctica en el menor tiempo posible ayudando al mejor empleo de los laboratorios y lo que es más importante a un mayor desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la química experimental.

Al hablar de la estructura, es necesario que las vitrinas, armarios, etc. que sirven para guardar los instrumentos y materiales deben ser empotrados en la pared, con la finalidad de dejar completamente libre la extensión del aula para dar mayor espacio a los profesores y estudiantes en el desarrollo de las prácticas.

En lo referente a las instalaciones de agua y luz, deben encontrarse perfectamente protegidas para evitar interrupciones y sobre todo los peligros que significan una fuga de agua o de energía eléctrica.

La organización interior del laboratorio puede ser modificada de acuerdo al laboratorista y al criterio de los profesores de química, pero siempre orientada con un criterio teórico y estético que favorezca el bienestar y seguridad del alumno y profesores.

Para este aspecto de mantener la organización deben educarse de la mejor manera a los estudiantes a fin de que puedan trabajar en grupos independientemente del profesor, sin peligro para los instrumentos y materiales ni para los alumnos.

El profesor o el ayudante del laboratorio deben tener como requisito conocer aunque en forma elemental, cómo hacer frente a pequeños accidentes.

Además de entrenar a los alumnos del ciclo diversificado en el manejo de laboratorio, es muy necesario impartir conocimientos sobre primeros auxilios en caso de accidentes dentro del laboratorio como son cortes y quemaduras.

Del funcionamiento del laboratorio son responsables el laboratorista, los profesores que lo utilizan y los estudiantes, los cuales se deben orientar por un reglamento

11.3 EQUIPAMIENTO INDISPENSABLE

Los trabajos de química experimental, tienen doble finalidad: por una parte complementan las clases teóricas mediante comprobaciones experimentales y, por otra adiestran al estudiante en el conocimiento, uso, manejo de materiales y armado de equipos de laboratorio.

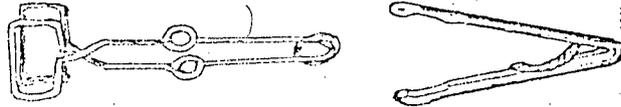
A continuación se detalla los materiales y aparatos más utilizados en el laboratorio de química experimental, de acuerdo a las unidades de estudio contenidas en los programas oficiales.

- a. Material metálico
- b. Materiales de vidrio
- c. Material de porcelana
- d. Material de corcho

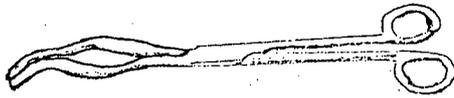
- e. Material de madera*
- f. Otros productos*

MATERIAL METALICO

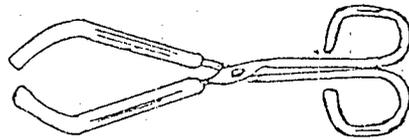
PINZAS



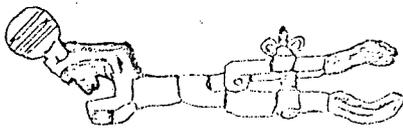
PARA TUBOS DE ENSAYO



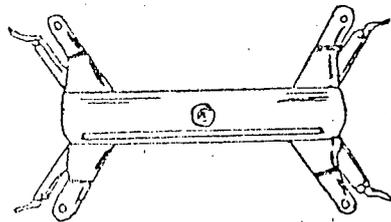
PARA CRISOLES



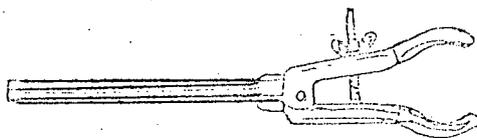
PARA VASOS



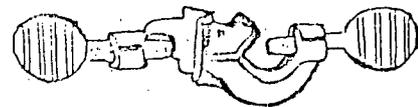
PARA MATRACES (VARIOS USOS)



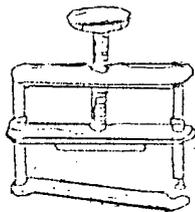
PARA BURETAS



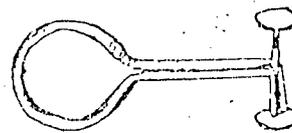
PARA REFRIGERANTES Y MATRACES (DE EXTENSION)



DOBLE NUEZ

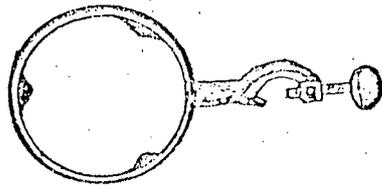


HOFFMAN

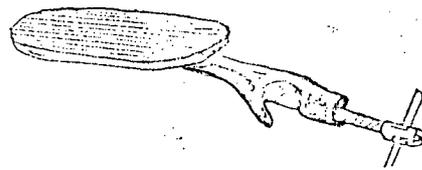
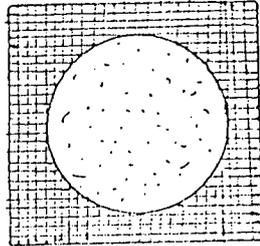


MOHR

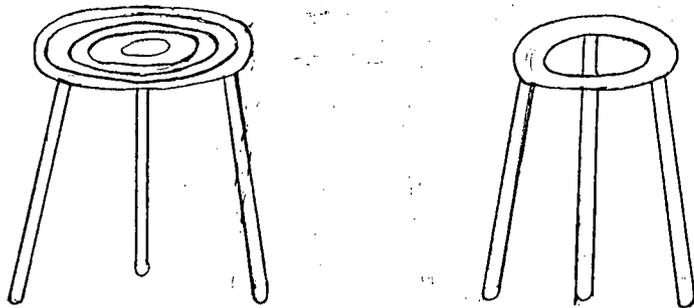
ARO DE HIERRO



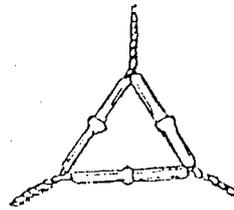
MALLA METALICA



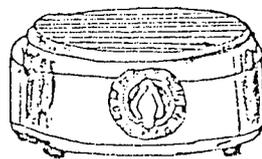
PLANCHA SOPORTE



TRIPODE DE HIERRO

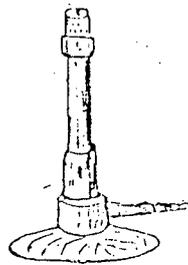


TRIANGULO DE ARCILLA



REVERBERO ELECTRICO

MECHEROS



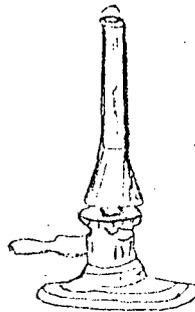
BUNSEN



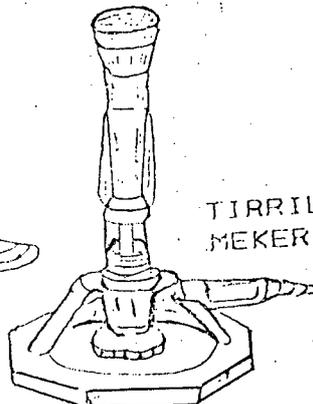
MARIFOSA



CORONA

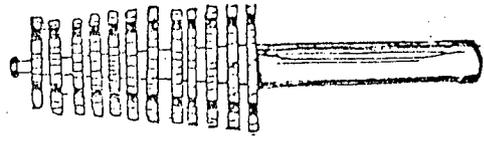


TECLU



TIRRIL O
MEKER

TALADRA - CORCHOS



ESPATULAS

PORCELANA



CUERNO



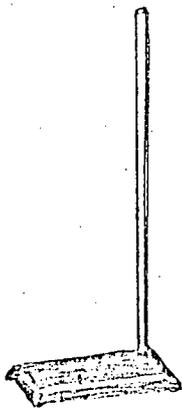
ACERO



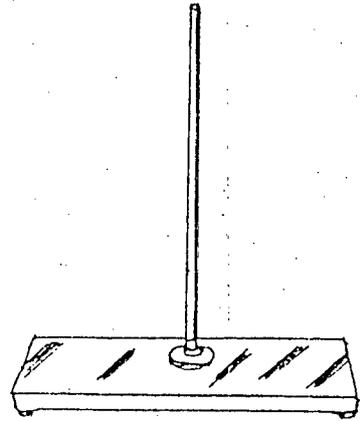
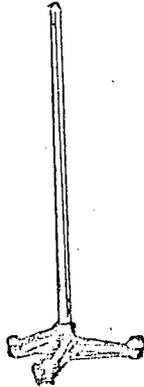
LUPA O LENTES DE AUMENTO



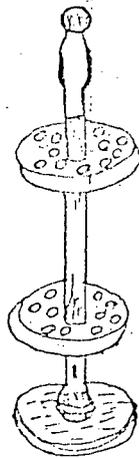
SOPORTES



UNIVERSAL

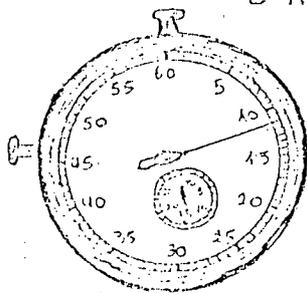


PARA BURETAS

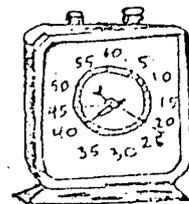


PARA PIPETAS

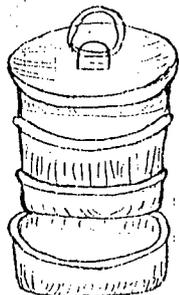
CRONOMETROS



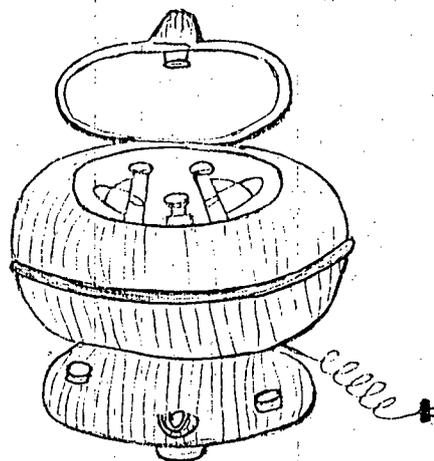
DE BOLSILLO



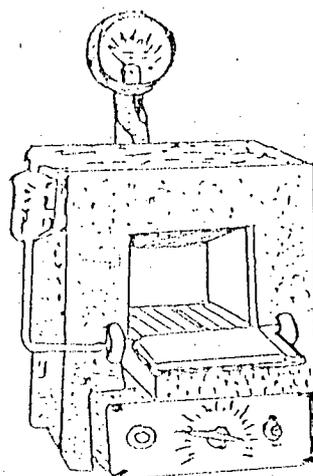
DE MESA



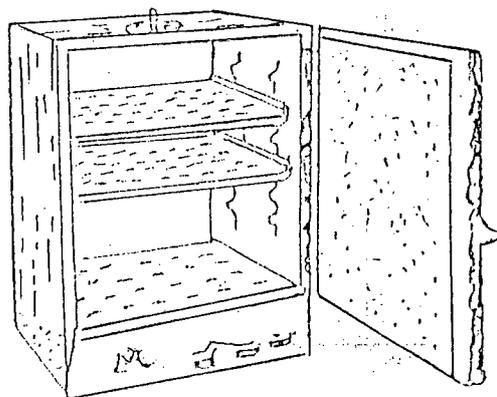
TAMIZ



CENTRIFUGA ELECTRICA

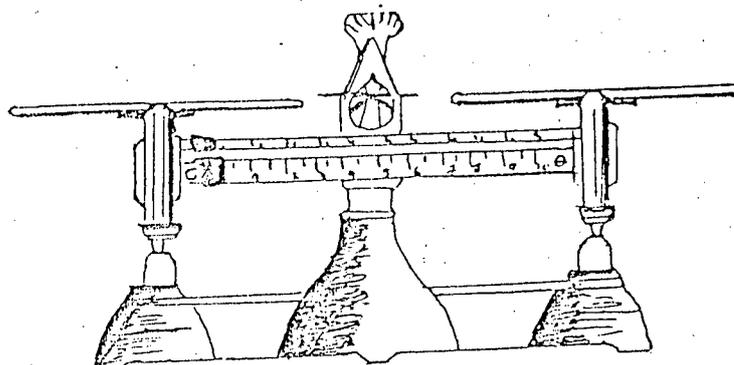


HORNO DE MUFLA

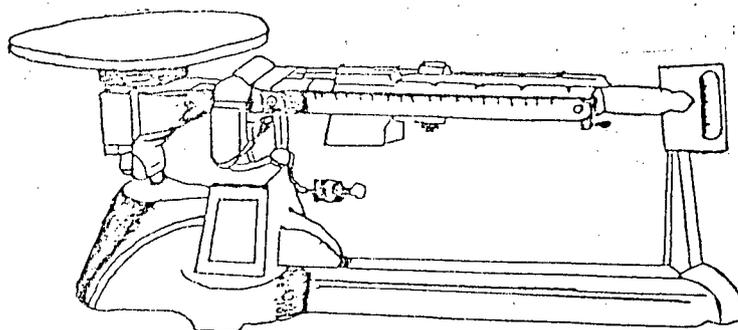


REFRIGERADOR

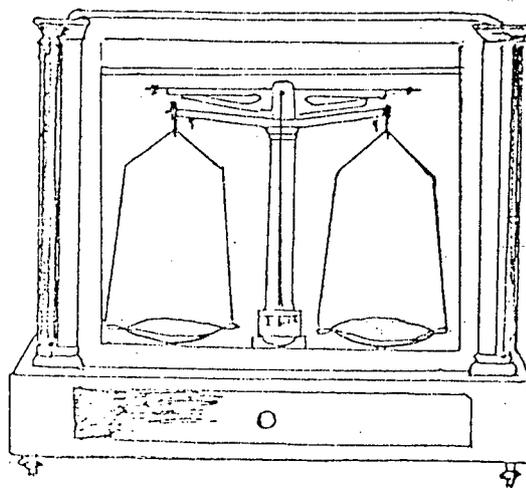
BALANZAS



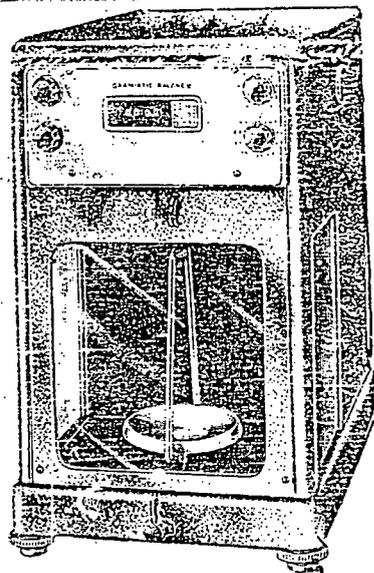
DOBERVAL



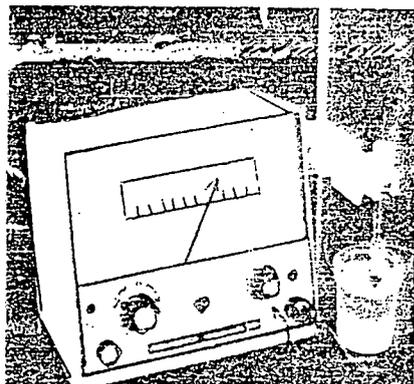
SUSTENTACION



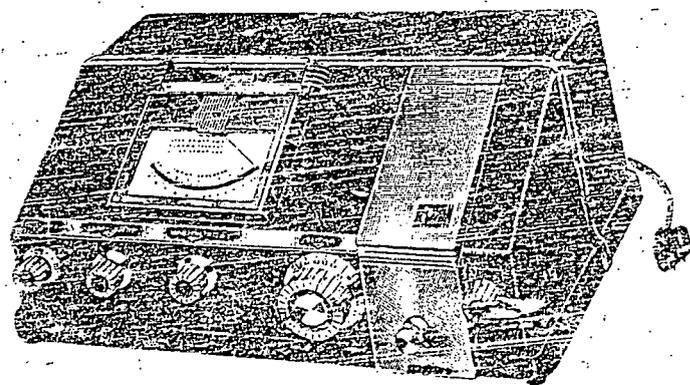
ANALITICA



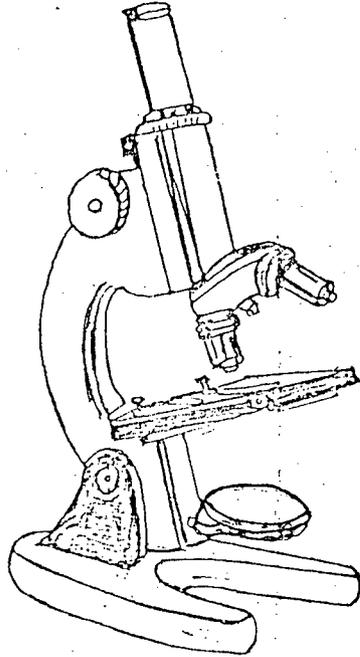
BALANZA ANALITICA
ELECTRICA



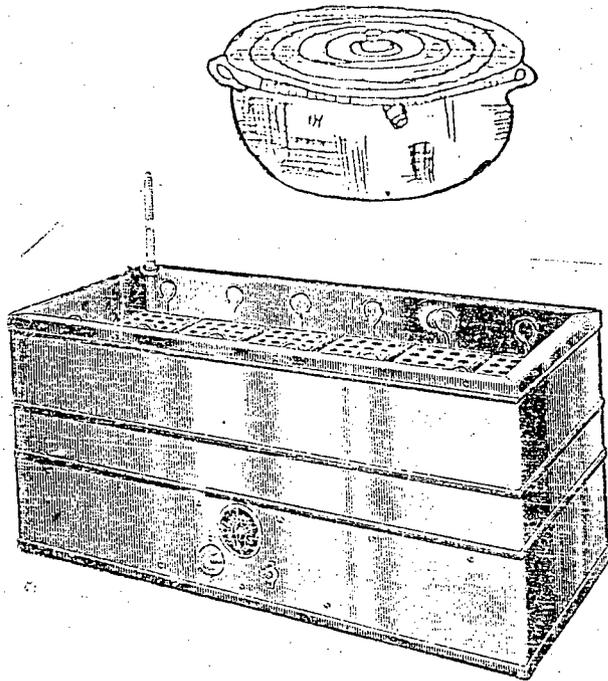
POTENCIOMETRO



FOTOCOLORIMETRICO

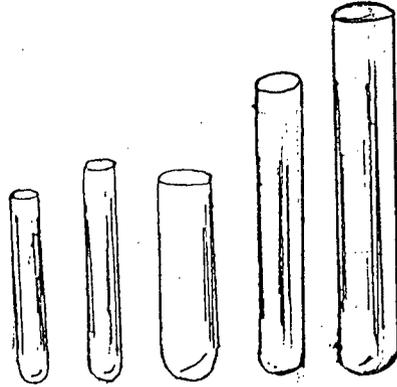


MICROSCOPIO COMPUESTO

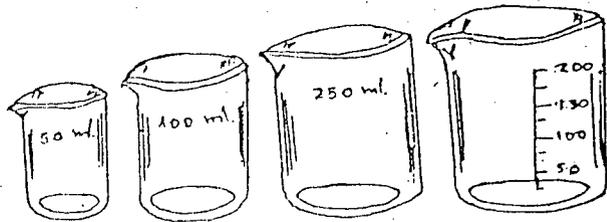


BAÑO DE MARIA

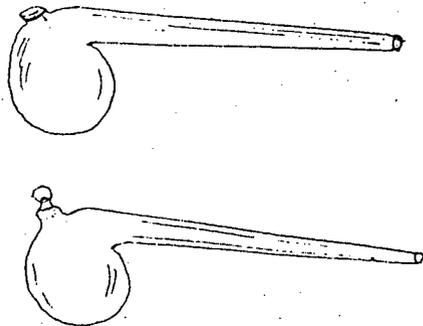
M A T E R I A L D E V I D R I O



TUBOS DE ENSAYO

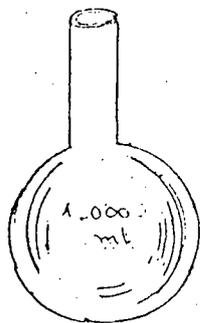


VASOS DE PRECIPITACION

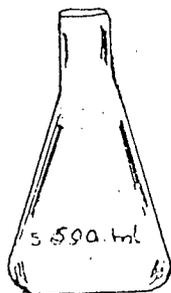


RETORTAS

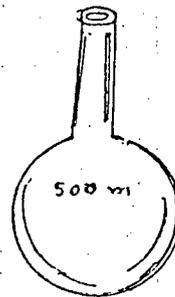
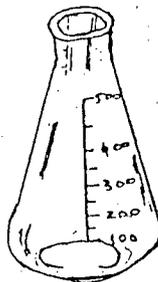
MATRACES



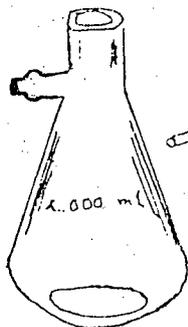
FLORENCE



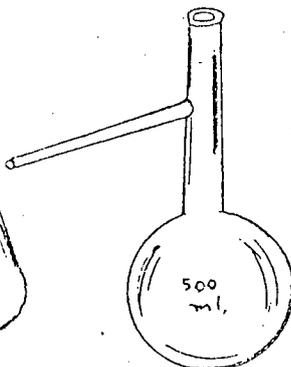
ERLENMEYER



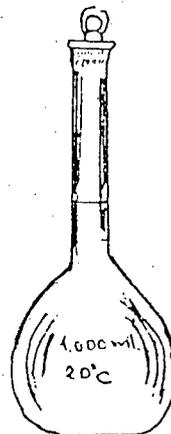
BALON



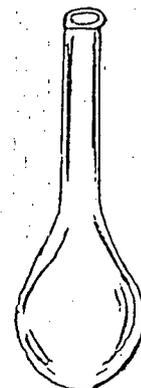
KITASATO



DESTILACION
FRACCIONADA

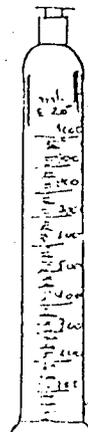
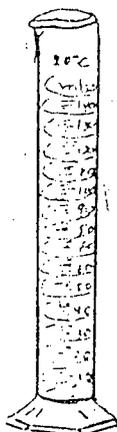


AFORADOS

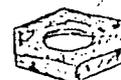


KJELDAHL

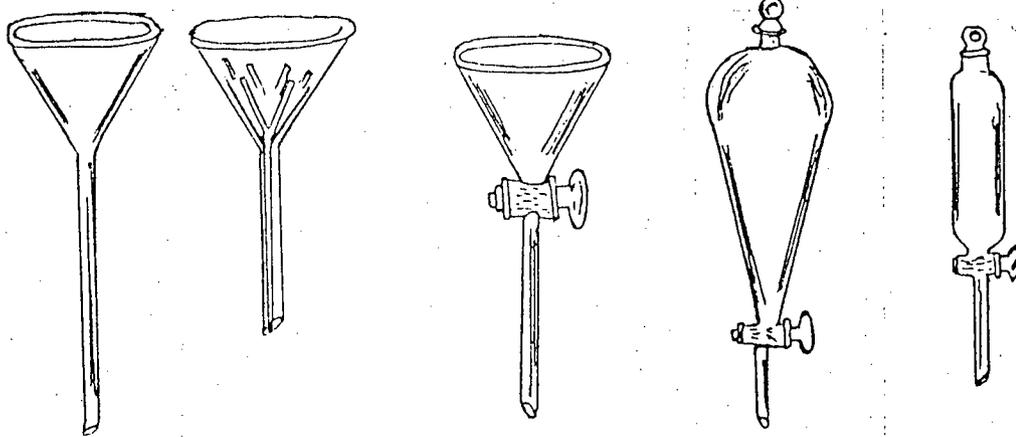
PROBETAS



ANILLO DE
CAUCHO

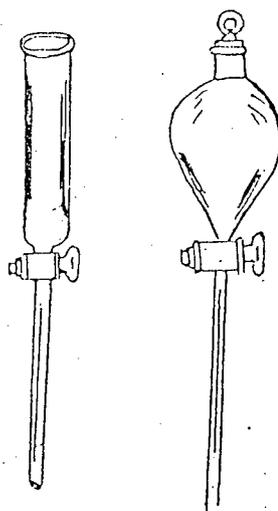


EMBUDOS



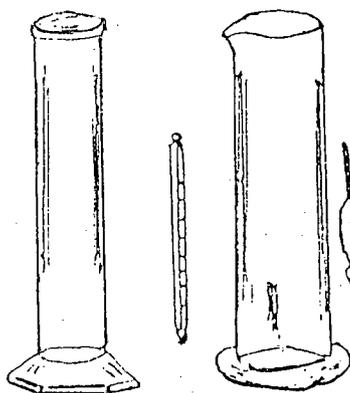
NORMALES

TIFO DE EMBUDO GIBSON



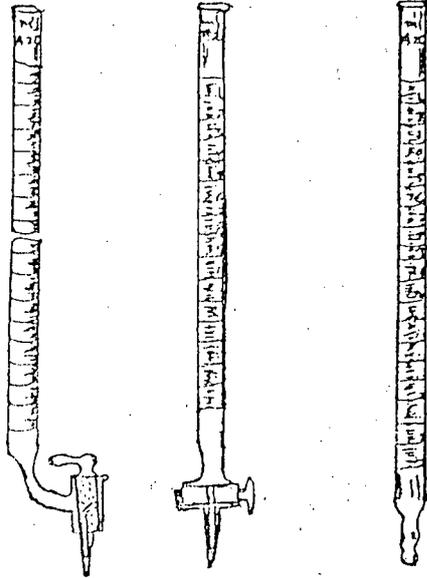
TUBOS DE BROMO

DE GOTEO O DE DECANTACION



CILINDROS DE VIDRIO

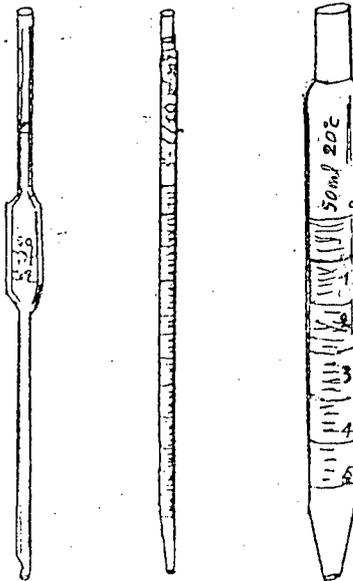
BURETAS



GEISSLER

MOHR

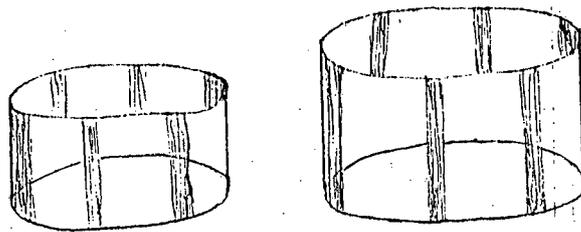
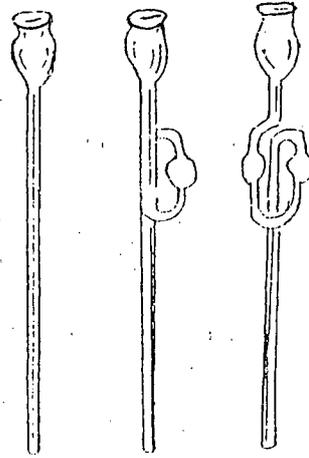
PIPETAS



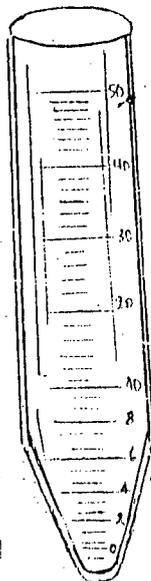
AFORADA

GRADUADAS

TUBOS DE SEGURIDAD

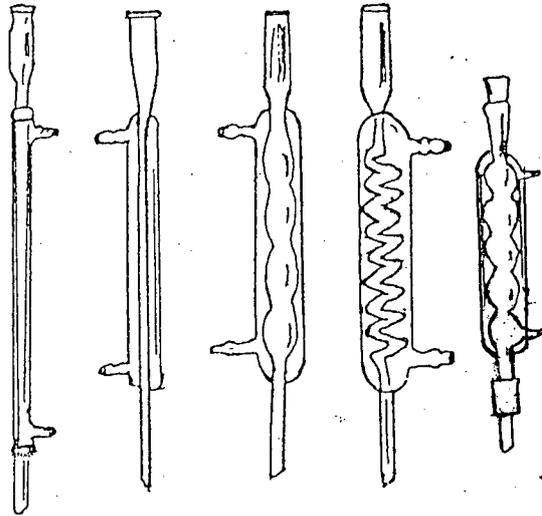


CRISTALIZADORES



TUBO DE CENTRIFUGA

REFRIGERANTES

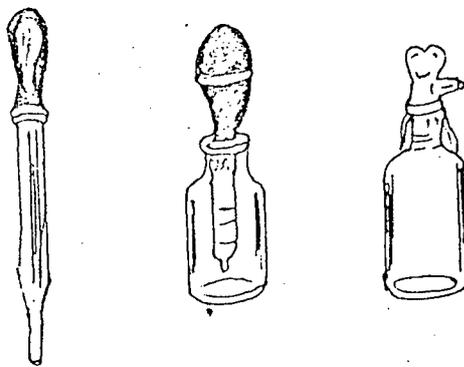


LIEBIG

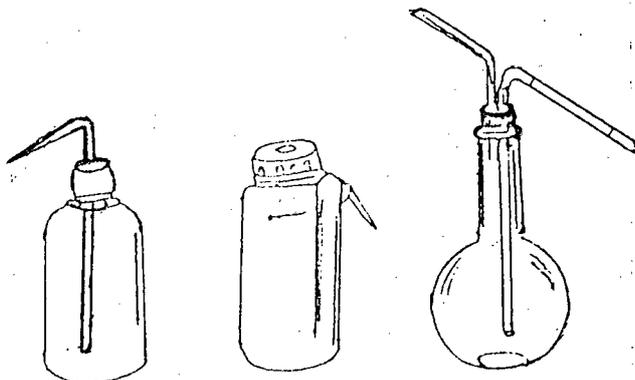
BOLAS

ESPIRAL

CUENTAGOTAS

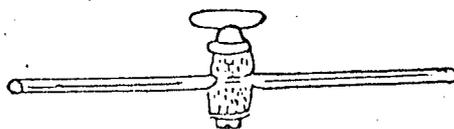


FRASCOS LAVADORES



PLASTICO

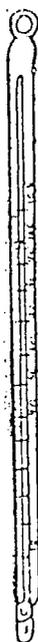
VIDRIO



LLAVES DE PASO



DENSIMETRO

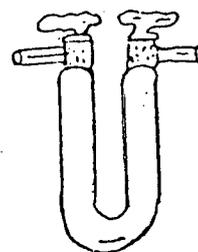
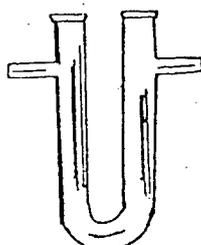


TERMOMETRO

TUBOS DE SECADORES



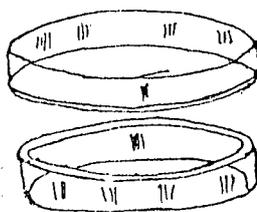
NORMAL



TUBOS EN U



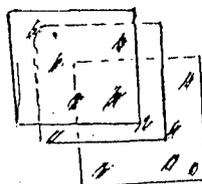
CRISTALIZADORES



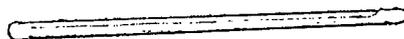
CAJA PETRI



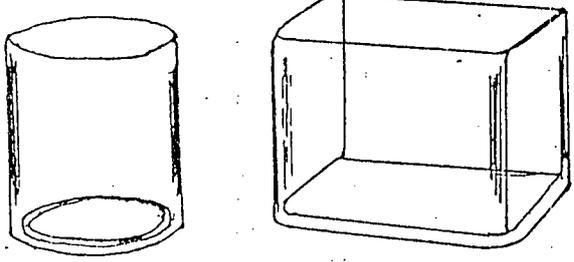
VIDRIOS DE RELOJ



PLACAS DE VIDRIO

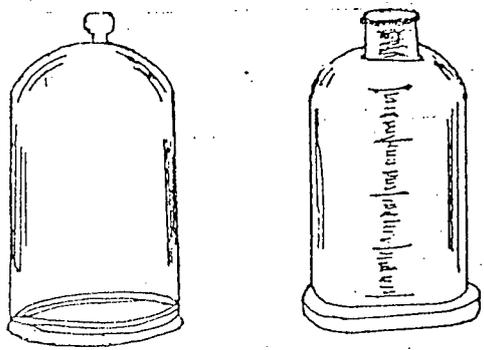


AGITADOR



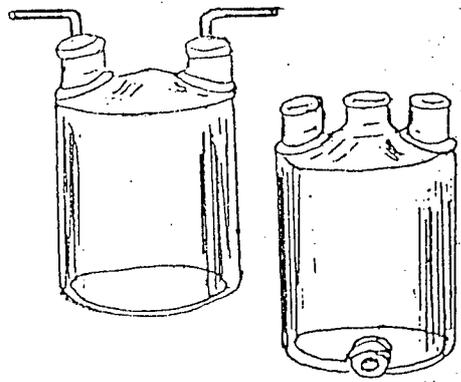
CUBAS DE VIDRIO

CAMPANAS

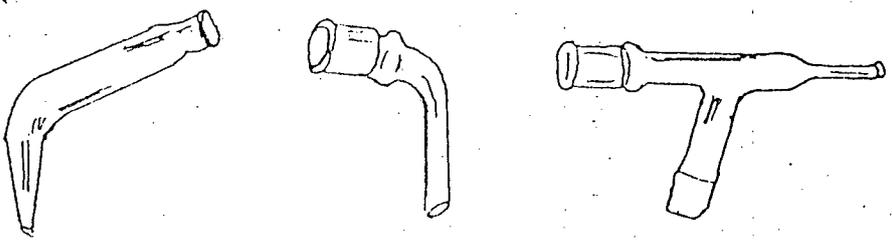


CON BOTON

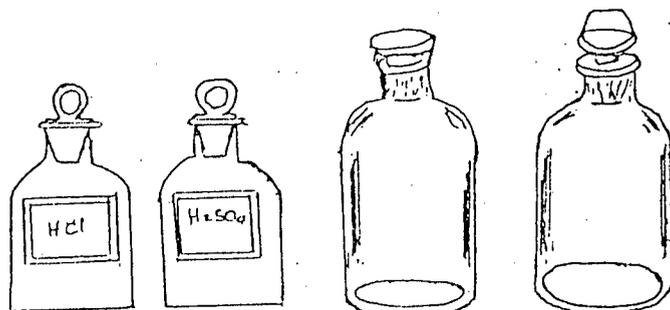
CON TUBULADURA



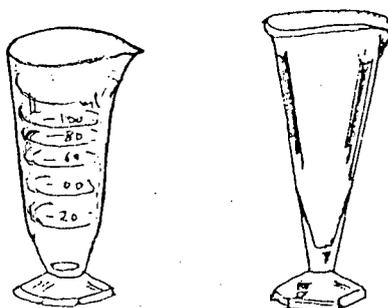
FRASCOS DE WOOLF



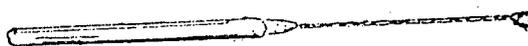
ALARGADERAS



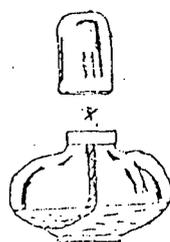
FRASCOS PARA REACTIVOS



COPAS

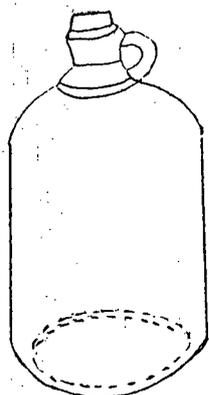


VARILLA CON HILO DE PLATINO.

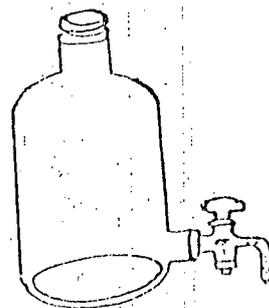
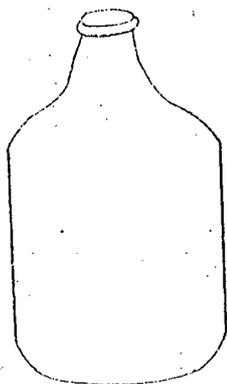


LAMPARA DE ALCOHOL

BOTELLAS PARA DISTRIBUCION DE AGUA DESTILADA

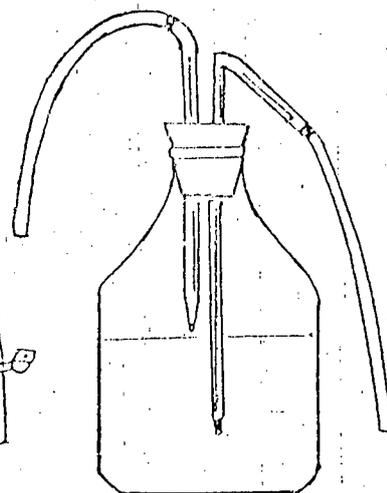
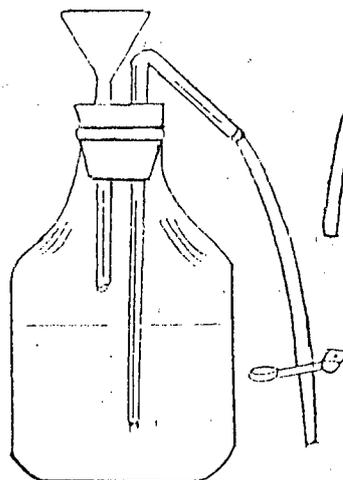
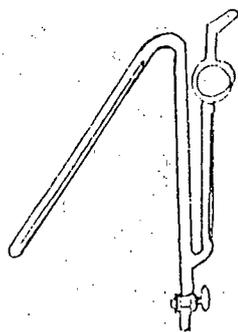


CON AGARRADERA

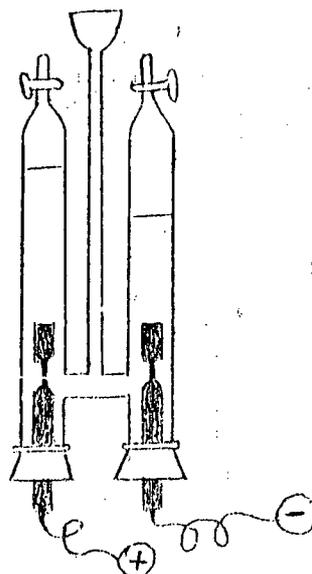


CON LLAVE

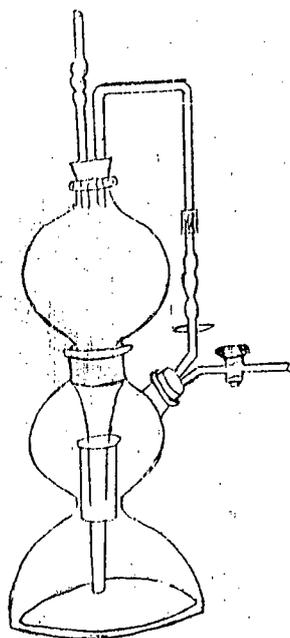
SIFONES



CON BOLAS Y LLAVE

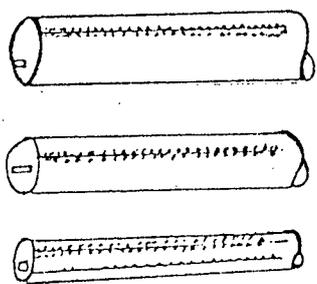


VOLTAMETRO DE HOFFMAN

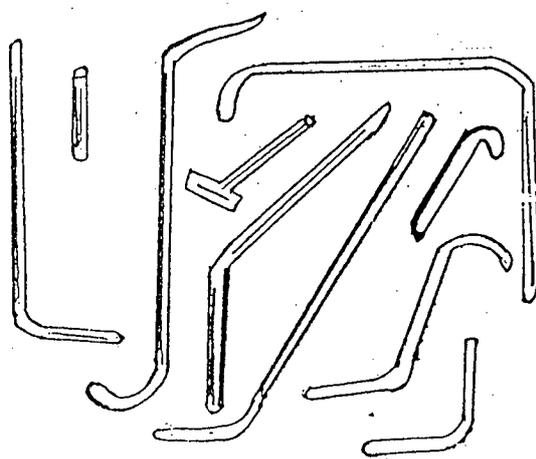


APARATO DE KIPP

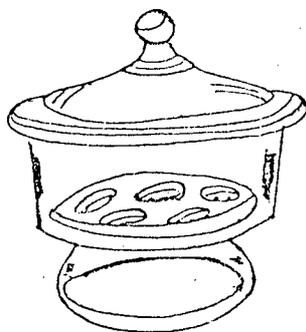
TUBOS DE VIDRIO FUSIBLE



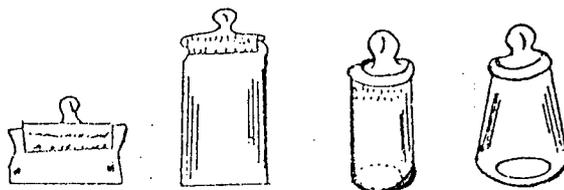
CAPILARES



ACCESORIOS DE TUBO DE VIDRIO FUSIBLE



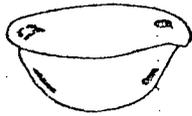
DESECADOR



PESA - FILTROS

M A T E R I A L D E P O R C E L A N A

C A P S U L A S



SEMIESFERICA

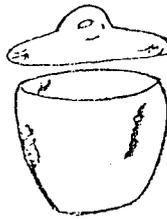


FONDO PLANO



CON MANGO

C R I S O L E S



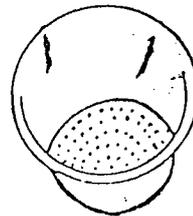
PORCELANA



NIQUEL



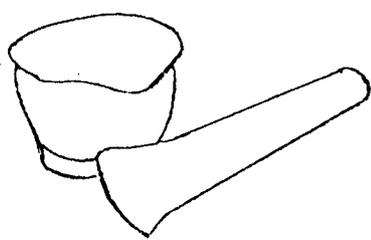
GRAFITO



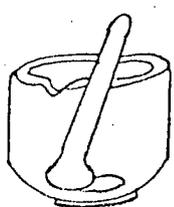
GOOCH



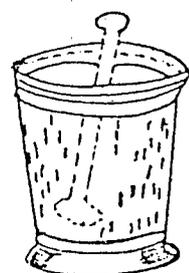
MORTEROS



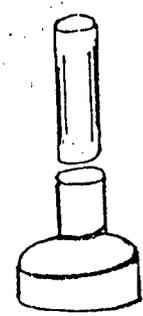
POCELANA



VIDRIO

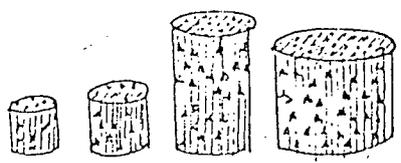


HIERRO



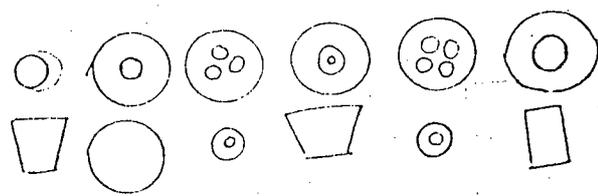
ABIG

MATERIAL DE CORCHO



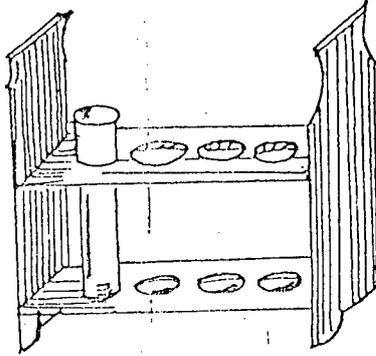
TAPONES

MATERIAL DE CAUCHO



TAPONES

MATERIAL DE MADERA

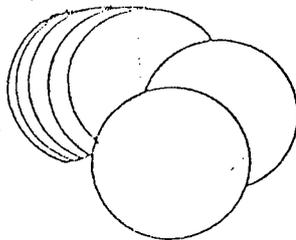


GRADILLA

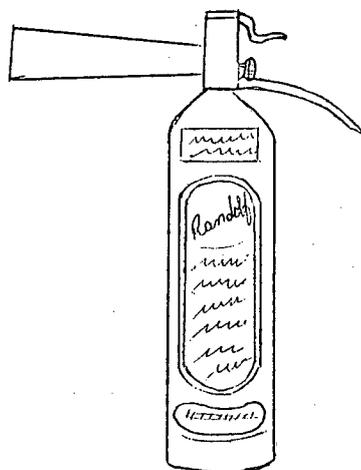


PORTA EMBUDO

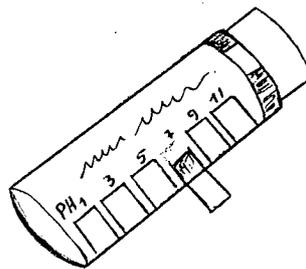
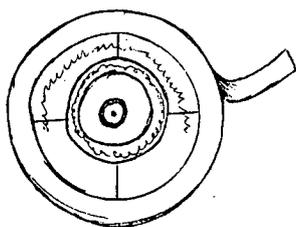
OTROS PRODUCTOS



PAPEL FILTRO



EXTINGUIDOR



PAPEL DE PH



BROCHAS

MODULO IV

**PREPARACION DE LOS DOCENTES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA
QUIMICA**

UNIDAD 12

ESPECIALIDAD Y EXPERIENCIA DOCENTE

- 12.1 El docente
- 12.2 Cualidades del docente
- 12.3 Habilitación profesional
- 12.4 Capacitación y actualización científico-pedagógico

12.1 EL DOCENTE

Es la persona con vocación y preparación científico, pedagógica y psicológica que orienta o dirige la educación de sus alumnos.

El docente del nivel medio cumple un papel decisivo en la formación del adolescente por que llega a él en una época difícil de su vida en plena crisis pubertaria en creciente desenvolvimiento intelectual y con toda la esperanza de su espíritu crítico y espera del profesor: comprensión, simpatía y justicia.

Las relaciones entre profesores y alumno son de suma importancia en el proceso educativo. El maestro debe propiciar las buenas relaciones porque está en condiciones de ponerlo en práctica, por su madurez, su obligación o ética profesional.

El docente del laboratorio debe reunir condiciones como:

- a. Preparación filosófico y científico general.*
- b. Preparación pedagógica y práctica.*

Willian Burton señala: "Enseñar no es cosa fácil". No puede ser hecho con posibilidades de acierto por individuos indiferentes mal informados y sin habilitación, portadores de un apersonalidad inexpresiva y de limitada experiencia vital. La enseñanza exige conocimientos amplios y perspicacia sutil, aptitudes definidas y un apersonalidad que se caracteriza por su estabilidad, su firmeza y su dinamismo.

La labor del profesor es mucho más compleja que cualquier otra actividad profesional. Motivo por el cual se requiere de una formación profesional adecuada para el magisterio secundario.

12.2 CUALIDADES DE UN DOCENTE

Todo docente debe reunir ciertas cualidades para una labor docente diaria como: capacidad de adaptación, de conducción pedagógica, intuitiva; dominio científico; tener equilibrio emotivo; sinceridad; humanístico y estético; honestidad y puntualidad; paciencia inteligente; delicado; espíritu de justicia; ausencia de preferencias; disposición de empatía y mensaje.

Capacidad de adaptación

El profesor debe ponerse en contacto con el alumno y con su medio y, a partir de esta situación llevarlo a realizarse de acuerdo a sus posibilidades, necesidades sociales, para de esta forma pueda tener una vida mejor.

Capacidad intuitiva

Es muy importante la intuición de modo que el profesor pueda percibir datos de movimiento o disposición de ánimo del alumno o alumnos. El profesor mediante la intuición posibilite rápidamente soluciones con una eficaz asistencia educacional.

Capacidad de conducción

El alumnado del nivel medio por lo general son adolescentes que se encuentran desorientados y siente la necesidad de ser orientados en una forma muy positiva.

La labor del docente es conducir democráticamente a los jóvenes, para aclarar, animar, estimular y solucionar los problemas por si mismos, asumiendo la responsabilidad de sus propios actos y de su propia vida.

Equilibrio emotivo

Es una cualidad de suma importancia, pues el adolescente presenta dificultades emotivas, el profesor debe propiciar un ambiente de confianza al alumno presentando un comportamiento equilibrado y ponderado en todos los aspectos, para orientarlo e inducirlo al estudio y a la realización de prácticas de laboratorio.

Sentido del deber

Esta situación lleva al docente a la compenetración con el trabajo desarrollado por el profesor durante el año, obligándolo a un planeamiento y a una ejecución adecuada para trabajar con el elemento más precioso y delicado, el alumno.

Amor al prójimo

Es la vocación del docente, sentir algo hacia el prójimo, voluntad de ser útil; esto se traduce en simpatía hacia el adolescente, que le permitirá comprender las razones de su comportamiento, esta es la razón por la que debe estar dispuesto a ayudarlo aunque trate de incomodar al profesor.

Sinceridad

Toda acción para educar tiene que ser auténtica. El adolescente tiene un sexto sentido para captar la sinceridad de su profesor. La acción educativa debe ser coherente, auténtica y sincera.

Interés científico humanístico y estético

El educando es susceptible a todos los valores de la cultura. El profesor debe tener una preparación general mínima, capaz de indicar la dirección y significado del mismo cuando lo solicite un educando o un grupo de ellos con la finalidad de esclarecer, dar sentido y orientar en otros sectores de valores culturales como el humanístico y el estético.

Capacidad de aprendizaje de lo general

El profesor de educación media es conveniente que ofrezca la posibilidad de enseñar temas que vayan de lo general a hechos particulares a fin de ayudar al adolescente a liberarse de las limitaciones para que se enriquezca de principios rectores de formación de su personalidad, responsabilidad social entre otros.

Espíritu de justicia

El profesor tiene que actuar en forma justa no sólo para poder captar mejor la confianza y la simpatía sus alumnos y estimular la práctica de la vida democrática de la escuela. La justicia debe ser encarada bajo dos aspectos:

- a. justicia al establecer normas iguales para todos eliminando privilegios.*
- b. justicia para conocer los problemas personales que se fundamentan en el comportamiento del adolescente de tal manera que puede ser comprendido.*

Disposición

Es imprescindible que el profesor esté dispuesto a escuchar con interés a sus alumnos y atenderlos cuando necesiten ayuda, propiciándoles un ambiente, de tal manera que manifiesten sus preocupaciones.

Empatía

El profesor debe identificarse en el pensamiento y sentimiento del alumno, es decir el maestro debe colocarse en la situación de la otra persona y vivir esa situación para poder orientar mejor su formación y llevar a superar sus dificultades en el aspecto científico, pedagógico, psicológico o social, mediante la comunicación maestro-alumno.

Mensaje

Es necesario que el profesor sienta dentro de sí, algo que tiene que transmitir a sus semejantes, a través de un mensaje de comunicación.

12.3 HABILITACIÓN PROFESIONAL

El conductor de la educación media debe dominar con perfección y seguridad los principios y tener amplio conocimiento de la asignatura que va a enseñar, sin esto fallaría su misión de guiar juventudes hacia la conquista del saber y de la cultura.

No es suficiente que el profesor posea conocimientos teóricos de la asignatura que enseña para desempeñar adecuadamente sus funciones, tiene que saber además: cómo enseñar, quiénes recibirán la enseñanza y cuales serán los objetivos de la misma.

René Hubert dice "Un químico puede limitar su horizonte al conocimiento de la ciencia química. Pero un profesor de química no puede hacer lo mismo, no son solo equipos o material de vidrio que éste tiene que manejar, sino conciencias humanas en formación, no es su misión formar químicos, sino hombres que conozcan o entiendan lo que es la química" ¹².

Estas observaciones nos hacen pensar de que es importante la formación profesional de los docentes que conozcan la ciencia o disciplina que va a enseñar, y además la psicología de los alumnos, ya que a ellos se dirige el aprendizaje, las técnicas y procedimientos didácticos más indicados.

Las disciplinas pedagógicas son las que infunden el sentido de la realidad y suministran la clave para la solución de los problemas de su profesión, las que aseguran el dominio de las técnicas, su actuación práctica y desarro-

¹². MATTOS L. Compendio de didáctica general, pág. 15

llan conciencia y habilidad profesional indispensable para el éxito de sus actividades.

Subfases para la habilitación

a. Fundamentación pedagógica

El profesor debe realizar un estudio de la filosofía y de la historia de la educación, así como del análisis detenido de sus fundamentos científicos, familiarizarse con las perspectivas ideológicas e históricas en las que se desenvuelve toda la labor educativa y adquiere una visión más objetiva de las realidades biológicas, psicológicas y sociales que caracterizan al alumno para poderlo orientar.

b. Habilitación técnica

Una vez conocida las perspectivas pedagógicas, se inicia con el dominio de las técnicas fundamentales de su trabajo profesional mediante un curso sistemático de didáctica general y hay que conocer principios, reglas, criterios y normas prácticas de acción, programas, planes, métodos y procedimientos didácticos los cuales ayudan a solucionar problemas prácticos inmediatos. Creemos que las dos fases son indispensables en la labor educativa. Las disciplinas de fundamentación pedagógica familiariza con las grandes corrientes del pensamiento y de investigación pedagógica de actualidad como nos ayudan a comprender las normas que rigen toda la técnica docente moderna.

La familiarización del docente con las técnicas en la práctica real del proceso E-A en los colegios, cuando se conjuga la teoría y la práctica, se obtiene el justo equilibrio entre lo ideal y las posibilidades de lo real.

La teoría informa, ilumina y orienta la práctica y le da valor; por su parte, la práctica objetiva la teoría y rectifica sus posibles observaciones y exageraciones.

Condiciones personales y profesionales del maestro.

El profesor para el arte de enseñar necesita de la pedagogía en general, de la didáctica en particular para que haya coherencia entre la teoría y la práctica a fin de que se de un aprendizaje significativo.

El docente especializado debe reunir ciertas condiciones personales y profesionales:

Condiciones personales. El maestro debe ser:

a. Creativo

Utiliza sus sentidos para conocer el ambiente; buscar nuevos procesos, relaciones, asociaciones, datos e ideas; expresarse espontáneamente y con autenticidad; manejar estructuras, materiales, instrumentos, herramientas y reactivos.

b. Honesto

Por que es responsable a sus deberes y hace valer sus derechos; es capaz de reconocer las capacidades; necesidades y limitaciones de él y los demás; cumple a cabalidad con sus responsabilidades personales, sociales y profesionales; estimula lo positivo y rechaza lo negativo.

c. Optimista

Por que asume posiciones y expresa opiniones que son el resultado de la reflexión crítica y autocrítica; reconoce sus potencialidades, necesidades, intereses, limitaciones y tiene espíritu de superación; busca constantemente nuevos logros.

practica deportes i actividades sanas de recreación en el tiempo libre y proyecta hacia los demás hábitos de higiene y salud personal; es curioso, se plantea dudas, formula hipótesis e investiga constantemente; expresa su imaginación e interés mediante realizaciones concretas.

d. Reflexivo

Por que analiza y evalua sus actividades.

e. Participativo

Por que propone opciones de solución a los problemas identificados e interviene en acciones de solución; colabora con la comunidad escolar y local en la planificación, toma decisiones y desarrolla actividades; colabora en programas de producción, educación de la comunidad; colabora con el desarrollo de programas científicos de la Institución.

Condiciones profesionales

El profesional de la educación requiere de las siguientes condiciones:

1. Facilitador

El maestro es facilitado cuando ofrece un aprendizaje creativo, interpreta y analiza los fines y objetivos educativos, las necesidades, intereses y problemas de los alumnos y de su entorno social, la naturaleza de las áreas de estudio y los contenidos que se incluyen en los planes y programas educativos.

Los planes y programas educativos tendrán que ser analizados para que se resuelvan las necesidades, intereses y problemas de los alumnos, estableciendo la relación entre las diferentes áreas, particularmente la química que se

relaciona con otras ciencias de carácter experimental, con estos elementos el docente está en condiciones de plantear objetivos y sus respectivas evaluaciones, seleccionar contenidos, métodos, técnicas, recursos adecuados en los distintos temas que se trata en el laboratorio.

2. Promotor

El profesor como profesional de la educación y protagonista del desarrollo social debe realizar acciones integradoras propendiendo al crecimiento de la colectividad a través de la Institución educativa, esto se logra así:

- a. Desarrollando los intereses comunes a través del trabajo estudiantil.
- b. Desarrollando la creatividad al propiciar situaciones problemáticas.
- c. Orientando las acciones de los alumnos hacia la realidad que los rodea y a sus tareas inmediatas y diarias para que haya coherencia entre acontecimientos, acciones mentales y actividades.
- d. Organizando a los intergrantes de la comunidad en relación con la del centro educativo en la solución de problemas comunes.
- e. Propiciando situaciones problemáticas en el proceso E-A, esto obliga al alumno a pensar por si mismo y a establecer nexos de causa y efecto y relaciones entre objetos y fenómenos de la realidad. En la enseñanza de la química estamos seguros que todos estos aspectos y condiciones profesionales deben ser considerados, porque el objetivo es el correcto aprendizaje de la química, mediante el uso adecuado de laboratorio. Por eso es necesaria la preparación técnica para no improvisar el conocimiento del educando, por cuanto se deben buscar

técnicas que estén acordes con el medio social y la disciplina a enseñar.

12.4 CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICO-PEDAGÓGICO

La capacitación del docente es un derecho y una necesidad para mejorar la calidad de la educación, por que día a día la ciencia tecnológico-científico evoluciona.

Para la capacitación se requiere partir de una concepción de educación y un perfil docente deseado, estableciendo paradigmas que necesariamente deben ser asumidos por el maestro.

La capacitación proporciona una formación de calidad profunda que presenta innovaciones revertibles en la práctica de la enseñanza, este avance se refleja en el alumno con el mejoramiento de la calidad de conocimientos, dominios de los contenidos, desarrollo de habilidades y destrezas específicas, razonamiento, imaginación, observación, elaborar resúmenes, tomar notas, resolver problemas, relacionar conocimientos y aplicar lo teórico a lo práctico.

Preparación especializada

El docente debe dominar con perfección y seguridad los principios esenciales de la asignatura que pretende enseñar. La condición esencial e indispensable para desarrollar con eficiencia la tarea docente es poseer un conocimiento amplio y sistemático de la materia o del respectivo campo de estudio

El docente debe conocer más de lo que contemplan estrictamente los programas oficiales de la asignatura, tanto en extensión como como en profundidad, debiendo reducir a la

materia al alcance de la comprensión de sus alumnos y hacer funcionar su relación con las necesidades vitales.

En el nivel medio cada asignatura debe presentar como una faceta integrante e iluminadora de la vida humana, o del ambiente en que ésta se desenvuelve. En estas condiciones el profesor debe poseer una madura comprensión de la asignatura que le permita separar con facilidad lo esencial de lo accidental, lo cierto de lo hipotético, lo útil y funcional de la ciencia para la vida práctica.

La preparación adecuada en la materia de enseñanza, es necesaria para el profesor de secundaria que no es especializado en la asignatura, por cuanto se convierte en un divulgador de conocimientos esenciales, verdaderos y útiles de varias asignaturas entre la juventud estudiantil.

La excesiva especialización en una sola asignatura no satisface al profesor y lo desajusta con respecto al clima de cultura medio general, por que no sabrá dosificar la exposición de su materia, a lo mejor no será comprendida, exigirá demasiadas tareas y evaluaciones, se convertirá en un desequilibrio interno en el trabajo del cuerpo docente del colegio.

Experiencia docente

Es todo conocimiento que el docente adquiere mediante el ejercicio de la docencia. Es un proceso de adaptación social, psicológico, pedagógico e ideológico que el docente obtiene al encontrarse inmerso en la realidad educativa. La experiencia puede ser teórica y práctica en las disciplinas que comprenden el cuadro de la pedagogía moderna.

La experiencia profesional del docente en la especialidad de químico-biológicas para la enseñanza de la química, ciencia experimental por excelencia, es muy fundamental por que siempre tendrá a cargo un laboratorio en el cual se encuentran materiales, reactivos, equipos, auxiliares del mismo y especialmente un grupo humano de alumnos que tienen curiosidades, inquietudes, necesidades y diferente conocimiento intelectual.

La experiencia adquirida del docente, propicia dinamismo, motivación, creatividad, integración, democracia, organización, responsabilidad, desarrollo de destrezas y habilidades; reflexión y participación del alumnado, disciplina; así como también utiliza métodos, técnicas y procedimientos didácticos adecuados para un aprendizaje significativo. El docente capacitado siempre tiene en cuenta los siguientes principios didácticos:

1. Partir de lo próximo a lo remoto.
2. Partir de lo concreto para llegar a lo abstracto.
3. Individualización.
4. Libertad: autoactividad, autodisciplina y autonomía.
5. Actividad.
6. Participación: iniciativa, responsabilidad y cooperación.
7. Respeto a la responsabilidad del alumno.
8. Principio de la realidad.
9. Principio de adecuación: nivel de enseñanza, adecuación al desarrollo del educando, adecuación a la realidad socio-económica y cultural de la comunidad.
10. Principio de ordenamiento.
11. Propender la transferencia.
12. Clarificar y precisar los objetivos previstos.
13. Provocar la reacción del educando.
14. Aspirar a la perfección.

15. *Corregir los errores.*
16. *Integrar e irradiar.*

UNIDAD 13

PRACTICA DOCENTE

- 13.1 *Práctica: Concepto*
- 13.2 *La práctica como punto de partida del conocimiento*
- 13.3 *La práctica como criterio de verdad*

13.1 PRÁCTICA: CONCEPTO

La práctica educativa es una práctica social y como tal cumple funciones referidas fundamentalmente al mantenimiento y conservación del sistema social. En otras palabras, la formación social determina el tipo de práctica que es congruente con la estructura productiva y con el sistema de relaciones sociales establecidas en la misma. La práctica es el punto de partida de la ciencia.

La ciencia, en sus comienzos históricos, se desarrolla a causa de necesidades que se presentan en la práctica, en la actividad diaria de los hombres. Las necesidades prácticas fomentan todo el desarrollo de las ciencias. En las clases la práctica debe servir como punto de partida para la introducción de un nuevo conocimiento. Los alumnos deben reconocer que para dominar la naturaleza y la producción, es decir, la realidad en su sentido más amplio, hacen falta conocimientos teóricos.

La práctica es el único criterio directo para comprobar la validez de una teoría. Solamente cuando la teoría se comprueba en la práctica, cuando refleja correctamente la realidad y hace posible el dominio de ésta, ella es objetivamente válida. Ese papel de la práctica se debe acentuar, en todas las formas posibles, en las clases.

Finalmente la práctica es el campo de aplicación de la teoría. Por esto, en la enseñanza se debe realizar y fomentar la aplicación de la teoría en la práctica.

Al hablar del principio didáctico de la necesidad de ser consciente del carácter creador de los alumnos bajo el papel dirigente del maestro, tenemos que formular, como regla importante, que en las clases la introducción a un nuevo asunto ha de ser obligatoria, es decir que el maestro con la introducción, tiene que demostrar a sus alumnos que lo que va a aprender le es necesario, que les hace falta ocuparse de ese asunto.

Una posibilidad de realizar esta introducción, sin duda alguna la más valiosa educativamente, consiste en que se les presente a los alumnos un problema práctico, en la solución del cual ellos estén interesados, que les demuestre la necesidad de investigar. La introducción al aprendizaje de las letras se deriva de la necesidad, muy clara para cada principiante escolar, de leer las frases en periódicos, revistas y libros, y de comunicar sus propios pensamientos por escrito a otras personas. En este caso existe la necesidad y el maestro debe aprovecharla, por que el alumno va al colegio con la esperanza de aprender, principalmente a leer y escribir, es decir a adquirir destrezas que le introduzcan en la vida de los mayores¹³.

13.2 LA PRÁCTICA COMO PUNTO DE PARTIDA DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento comienza con la práctica. A través de la práctica se llega al conocimiento teórico, que después retorna a la práctica.

"La teoría del conocimiento del materialismo dialéctico coloca a la práctica en primer lugar".

La práctica es en primer lugar, la fuente del conocimiento; en segundo lugar es el fin del conocimiento, y, finalmente, es el criterio de la verdad, prueba más dura de la justeza de lo conocido. Al caracterizar el proceso cognoscitivo hay que tratarlo a la luz de este punto de vista ante todo, de la práctica como fuente del conocimiento.

El hombre conoce las propiedades de los objetos en principio, sólo por el hecho de que entra en contacto práctico con ellos, porque los transforma y se los apropia. La actividad productiva del hombre es, sobre todo, la que le permite adquirir conocimientos fundamentales sobre los objetos y procesos de la naturaleza y la sociedad. Esto mismo ocurre en cualquier actividad práctica del hombre, como en el aprendizaje de los alumnos cuando manejan los objetos de la clase. Aquí la atención del alumno se dirige al objeto de su actividad; las propiedades de los objetos estimulan sus sentidos, percibe los estímulos aislados y, finalmente, el objeto como un todo. Este es el principio del reflejo consciente de la realidad.

La práctica suscita no sólo percepciones y estímulos, sino que además estimula el pensamiento, pues para la transformación práctica el mundo objetivo, para dominar y dirigir los acontecimientos en la naturaleza y realidad, no basta tan sólo sentir y percibir lo exterior la apariencia,

sino que hay que penetrar en la esencia, en el concepto. Así la práctica obliga al hombre a pensar y justamente con ayuda del pensamiento puede alcanzar una comprensión más profunda de la realidad. Siempre surgirán nuevos problemas de una práctica que continuamente cambia, siempre encontrará el hombre lo desconocido. En este sentido es como se puede llamar a la práctica el motor del conocimiento.¹⁴

Finalmente, para ejercer la práctica docente "un maestro" debe tener conocimiento amplio exacto y actualizado de los conceptos fundamentales y colaterales de la enseñanza y de las distintas disciplinas que enseñará. Además tiene que actualizarse continuamente sus conocimientos y los conceptos mismos para cerciorarse de que siguen siendo válidos y aplicables. Si comprueban que éstos fallan ya sean en su carácter abstracto o en la práctica, tiene que formular otros nuevos. Si encuentra lagunas en el conocimiento de la materia tiene que completarlo.

El maestro no debe confiar únicamente en una acumulación de hechos, informaciones y conceptos del pasado, tampoco en las informaciones que traen los libros de texto usados por los alumnos.

El docente tiene la obligación ineludible de reflexionar sobre su materia hasta llegar a la plena comprensión y a la inteligente elección de los elementos importantes.

13.3 LA PRÁCTICA COMO CRITERIO DE VERDAD

La práctica, en su función de meta de los conocimientos humanos y como criterio de la verdad y de la realidad,

¹⁴ TOMASCHEWSKI K, Didáctica General pg 37

aparece en el proceso educativo dentro de las clases en forma de aplicación de los conocimientos de los alumnos.

Mediante la aplicación práctica de los conocimientos y capacidades, se debe terminar con la antigua separación entre el pensamiento y la actuación en la escuela, así como también con el intelectualismo y el formulismo. Así, las clases alcanzan una fuerza educativa muy grande.

En la aplicación y la comprobación de los conocimientos y capacidades, especialmente en los alumnos de grados inferiores, se forma la unidad de lo abstracto y lo concreto. Solamente así se hace posible para ellos un entendimiento verdadero de lo aprendido.

Solamente mediante la aplicación práctica de lo aprendido se puede formar verdaderas convicciones en el alumno.

La aplicación y comprobación de los conocimientos y capacidades en las clases presentan para el alumno un estímulo nuevo para aprender. Aumenta el interés y la intención, y educa el autocontrol y la auto-crítica.

La presentación de los conocimientos oralmente, la solución de los problemas, la realización de experimentos prácticos, la fabricación por alumnos de útiles de enseñanza y finalmente, la creatividad social fuera de las clases, con posibilidades y formas de aplicación de los conocimientos y capacidades.

La comprobación de las realizaciones del alumno proporcionan al maestro la posibilidad de controlar sus propias realizaciones en las clases y de estimarlas. Al alumno le es necesaria la comprobación y la evaluación tienen que ser una

medida objetiva sobre el estado de los rendimientos del alumno.

Toda observación viva y todo pensamiento tienen que desembocar en la actividad productiva de los hombres. El hombre conoce al mundo para dominarlo en la práctica, para transformarlo y satisfacer así sus necesidades. Para ello es necesario sostener victoriosamente la lucha contra las fuerzas de la naturaleza asegurar la producción de los bienes materiales necesarios para la vida.

El valor de todo conocimiento ha de medirse por el grado en que sirve a estos fines. El conocimiento teórico y la práctica deben formar una sólida unidad. La teoría solo puede extraerse, de la generalización de la experiencia práctica, y debe entonces ayudar a su vez, a transformar la práctica en un nuevo capítulo de formación, pues lo mejor de la práctica, es el objeto final de todo conocimiento.

Al mismo tiempo, la práctica es el criterio de la verdad, el patrón que mide lo correcto del conocimiento. Solamente cuando un conocimiento teórico se ha probado en la práctica y ha sido firmado como correcto por ésta puede convertirse en parte integrante del patrimonio cultural humano. La práctica es el fin y la cima del proceso cognoscitivo.

El conocimiento humano es un proceso dialéctico continuo. El hombre avanza irresistiblemente en la investigación de la verdad, y una y otra vez encuentra en su actividad nuevos problemas, choca con lo desconocido, lo todavía inexplorado. Así se mantiene el conocimiento humano como un proceso de desarrollo que avanza y asciende permanentemente, impulsando por la multitud de contradicciones frente a las cuales se encuentra el hombre, que inexorablemente exigen su

resolución, y que de inmediato generan nuevas contradicciones.

Al maestro se le confía la tarea de dirigir el proceso cognoscitivo de sus alumnos, de impulsarlo pedagógicamente. El maestro debe crear contradicciones en los estudiantes, dentro de ciertos límites. Debe por ejemplo llevarlos a situaciones en las cuales se puedan desenvolver con sus antiguos conocimientos que posee, pues una contradicción entre esta situación y el conocimiento insuficiente, provocaría confusiones, deberá entonces dirigirlos a la solución de estas contradicciones.

La práctica docente implica especificidad de la función, organización profesional, estatus social, autonomía y libertad profesional, moral profesional, existiendo una relación entre maestro y alumno.

UNIDAD 14

ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL LABORATORIO

- 14.1 La enseñanza-aprendizaje: Generalidades
- 14.2 La enseñanza-aprendizaje de la química experimental
- 14.3 Presentación de la asignatura

14.1 LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: GENERALIDADES

Tradicionalmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje, se realizó desde los inicios de la escuela sistematizada, con la participación infalible del profesor y del alumno, diferenciándose el uno del otro, así al alumno se le pide que aprenda y al profesor que enseñe.

Para enseñar bien, necesitamos como profesores, tener primero una noción clara y exacta de lo que es realmente "aprender" y "enseñar", pues existe una relación directa y necesaria, no sólo técnica, sino práctica, entre estos dos conceptos básicos de la didáctica¹⁹.

Enseñar es, fundamentalmente dar a los alumnos oportunidad para manejar inteligente y directamente los datos de la disciplina, organizando, dirigiendo, controlando experiencias fructíferas de actividad reflexiva. En síntesis, "enseñar es

¹⁹ MATTOS L. Compendio de didáctica general. pág. 32

incentivar y orientar con técnicas apropiadas el proceso de aprendizaje de los alumnos en la asignatura". Es encaminar hacia los hábitos del aprendizaje auténtico, que los acompañarán a través de la vida y les permitirán comprender y enfrentar con mayor eficiencia las realidades y los problemas de la vida social.

La enseñanza no es la causa única del aprendizaje sino uno de sus factores condicionantes más decisivos.

Fues la enseñanza, en lugar de ser una actividad empírica desajustada a sus fines, con rendimiento problemático, precario y parcial, como lo era antiguamente, se ha convertido modernamente en una técnica directa, perfectamente consciente de su misión y apta para conducir, punto por punto, el proceso de aprendizaje de los alumnos a resultados previsibles, seguros y nítidamente concebidos en un cuadro de valores sociales y morales bien definidos.

La enseñanza actual debe responder a las exigencias de la época en concordancia con la realidad, la necesidad, en función de los objetivos del hombre, la sociedad y de los nuevos conocimientos que tenga el propio hombre y la sociedad, formando un individuo reflexivo, crítico, objetivo e investigador.

Definición de aprendizaje

El aprendizaje es el acto por el cual el estudiante modifica su comportamiento.

El aprendizaje no es, en modo alguno, un proceso pasivo, basado en la mera receptibilidad por parte de los alumnos, por el contrario, es un proceso eminentemente operativo, en el

cual cumple un papel fundamental la atención, el empeño y el esfuerzo del alumno.

Aprender es la ocupación más universal importante del hombre; la gran tarea de la niñez y juventud y el único medio de progresar en cualquier período de la vida. La capacidad de aprender es el don innato más significativo que posee el hombre, ya que constituye la característica primaria de su naturaleza racional. Es el fundamento de todo acto humano y de todo logro.

Los psicólogos consideran que la capacidad de aprender constituye la mejor medida simple de la inteligencia humana. Las actividades principales de la escuela son la motivación, orientación directa y evaluación del proceso aprendizaje para ayudar a los discípulos a conseguir la apreciación y el control de los valores de la vida.

Aprender supone una actividad mental por medio de la que se adquiere, retiene y utiliza el conocimiento y la habilidad. El aprender implica siempre que se ha producido un cambio o modificación de la respuesta, reacción, pensamiento, conducta o actitud del alumno.

De aquí que el aprendizaje puede definirse como la actividad mental por medio de la cual el conocimiento y la habilidad, los hábitos, actitudes e ideales son adquiridos, retenidos y utilizados, originando progresivamente adaptación y modificación de la conducta.

Modos de aprender

El hombre aprende de tres maneras diferentes que son: aprendizaje por reflejo, memorización, condicionamiento y aprendizaje significativo.

Aprendizaje por reflejo condicionado

Este es el más simple, y por eso se lleva a cabo en mayor cuantía. Consiste en sustituir un estímulo por otro artificial, a fin de obtener una respuesta similar a la alcanzada por el primero. El reflejo se adquiere recibiendo un estímulo original que provoca respuesta específica, a la vez que se recibe otras motivaciones que, naturalmente no genera aquella respuesta. Luego de un número regular de repeticiones conjuntas de los estímulos, la sola presentación del estímulo neutro pasa a provocar la respuesta adquirida. Es decir el estímulo neutro y artificial produce una respuesta que antes no originaba y que no le es específica, sustituyendo el estímulo que lo provocaba originariamente, o sea el específico.

Aprendizaje por memorización

Este tipo de aprendizaje asigna importancia a la repetición de datos, números, sentencias o movimientos claramente definidos y que deben ser fielmente reproducidos.

La memorización es necesaria para aprender, debe decirse que "todo aprendizaje es memorización", ya que lo que no se a conversado no será aprendido.

Lo negativo en la memorización es la importancia que a puesto la escuela en ella, sobre todo en lo que concierne a retener aspectos exteriores de hechos o fenómenos, siempre en la esfera de las palabras, sin propiciar la vivencia o la visión interior de los mismos.

Aprendizaje por condicionamiento operante

Se establece cuando determinada forma de comportamiento es practicada por el individuo y, seguidamente, es recompensada.

De tal suerte, el condicionamiento operante consiste en reconocer o gratificar formas de comportamiento; después de practicadas.

El reconocimiento o la gratificación reforzará la disposición de repetir esos actos.

La diferencia entre reflejo condicionado y el condicionamiento operante, reside en que, mientras el primero es involuntario, más comprometido con la emotividad (ansiedad) y cuya recompensa es anterior al comportamiento, el segundo es más voluntario, involucra procesos mentales superiores y la recompensa es posterior al comportamiento, lo que lo torna más consciente.

Otra diferencia y muy importante, estriba en que dentro del reflejo condicionado, existe ya el tipo de comportamiento y lo que sufre alteración es el estímulo que lo produce. En el condicionamiento operante es posible llegar a tipos de comportamientos inéditos, no relacionados con estímulos naturales específicos.

Aprendizaje significativo

A través de éste, los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y en otras situaciones que se presenten a futuro. Es aquel que teniendo una relación sustancial entre la nueva información,

pasa a formar parte de la estructura cognoscitiva del hombre y puede ser utilizado en el momento preciso para la solución de problemas que se presenten.

Este aprendizaje conduce al alumno a la comprensión y significación de lo aprendido, creando mayores posibilidades de usar un nuevo aprendizaje en distintas situaciones, tanto en la solución de problemas como en el apoyo de de futuros aprendizajes.

Para lograr un aprendizaje significativo se debe practicar los siguientes principios:

- a. Partir de los conocimientos previos del alumno
- b. Respetar el nivel de desarrollo del alumno
- c. Lograr el progreso del alumno a través de la activación de la zona de desarrollo próximo, que está constituido por los aprendizajes que puede realizar el alumno con ayuda de otros.
- d. Desarrollar la memoria comprensiva que es la base de nuevos aprendizajes.
- e. Mientras más cosas se conozcan significativamente mejor, se podrán aprender otras cosas con resultados de crecimiento personal.
- f. Partir de la actividad interna y motivación como pre-requisitos de aprendizajes significativos.
- g. Realizar frecuentes procesos de autoevaluación tanto en los alumnos como en los docentes.
- h. Lo que va aprender debe ser representativo, es decir tener sentido lógico y secuencia y de estar de acuerdo al nivel intelectual del alumno.
- i. Que el alumno tenga una actitud favorable para aprender significativamente, que se encuentra motivado e interesado.

- j. Que el nuevo conocimiento tenga una relación directa y no arbitraria con lo que el alumno ya sabe.
- k. Que el material utilizado por el maestro sea significativo, para que el alumno relaciones con las ideas más relevantes.

El aprendizaje significativo se adquiere por dos formas:

a. Aprendizaje por recepción o asimilación

Se da cuando la nueva información es proporcionada al alumno en su forma final, lo prioritario es "qué se enseña".

La tarea del profesor es de organizar plenamente la información proporcionada al alumno; para que la reciba en cambio la tarea del alumno es de recibir la información organizada y almacenar en su estructura cognitiva.

El aprendizaje se realiza a través de la recepción de la información; va de lo general a lo específico.

b. Aprendizaje por descubrimiento

Va de lo simple a lo complejo, lo prioritario es "cómo aprende", cada alumno organiza la información ateniéndose a su historia.

La tarea del profesor es, de ser un orientador, el consultor, su trabajo es el de dar pistas, disponer al alumno para el aprendizaje, procurar su desarrollo intelectual y emocional del alumno; el profesor debe hacer incapie a las ideas fundamentales.

El alumno organiza la información a través de algún nivel de representación (cuadro sinópticos, gráficos,

esquemas, etc.), descubriendo las ideas fundamentales para llegar por si mismos a otros métodos y conceptos.

En el aprendizaje significativo por descubrimiento, el alumno debe descubrir la lógica de cada respuesta y transformar la información de acuerdo a sus propias experiencias.

En el proceso enseñanza aprendizaje de la química, ciencia creativa y motivadora, estamos convencidos que estas dos formas de aprendizaje no son excluyentes, sino que se conjugan la una con la otra, por que se unen los conocimientos nuevos con los previos, caracterizándose porque la nueva información aprendida es entendida y razonada.

Método de las ciencias en particular

Detallamos algunas observaciones para enseñar ingeniosamente las ciencias, esto es: con facilidad, solidez y brevedad.

1. La ciencia o noticia de las cosas no es sino el conocimiento interno de las mismas y debe reunir iguales requisitos en la especulación o visión externa; esto es, el ojo, el objeto y la luz. Dados los tres, necesariamente ha de realizarse la visión. El ojo en la visión interna es la mente o entendimiento; el objeto son todas las cosas colocadas dentro y fuera de nuestra mente, y la luz, la atención debida. Y de igual modo que en la visión externa son necesarias algunas condiciones si los objetos han de ser vistos como es debido, así también aquí debe seguirse un método determinado mediante el cual se presenten las cosas al entendimiento de tal manera que con seguridad y prontitud se apodere de ellas.

2. Cuatro son por lo tanto, las condiciones que se deben procurar en el adolescente que desea investigar los secretos de las ciencias:

- a. Que tenga limpios los ojos del entendimiento
- b. Que se le presenten los objetos
- c. Que preste atención; y
- d. Que sepa deducir unas cosas de otras con el debido método; así conocerá todas las cosas con certeza y expedición.

3. Nadie puede proporcionarse el entendimiento que desea; Dios distribuye a su arbitrio estos espejos de la mente, estos ojos interiores. Pero si está a nuestro alcance no permitir que estos espejos nuestros se enturbien con el polvo y oscurezcan su brillo. Este polvo son las ociosas, vanas e inútiles ocupaciones del entendimiento. Nuestro espíritu está en constante movimiento, a semejanza de una rueda de molino a la cual no cesan los sentidos externos, sus servidores ordinarios, de proporcionar materiales tomados de todo lugar, falsos la mayor parte de veces (si la razón, supremo inspector no interviene cuidadosamente); es decir, en vez de grano y escanda, paja, arena y otras cosas parecidas. Entonces como en la muela todas las aristas se llenan de polvo. Preservar de empolvamiento esta interna muela de molino, la mente (que también es como un espejo), es acostumar con prudencia a la juventud a que se aparte de las ocupaciones vanas y se entregue a las útiles y honestas.

4. Para que un espejo refleje con fidelidad los objetos es necesaria, en primer lugar, la realidad y evidencia de los mismos, y después, su adecuada presentación a los sentidos. Lo nebuloso y de escasa consistencia apenas irradia y muy débilmente se reproduce en el espejo; lo ausente en manera alguna puede reflejarse. Así pues, todo cuanto haya de

ofrecerse al conocimiento de la juventud sean cosas reales, no sombra de las cosas; cosas, repito, sólidas, verdaderas, útiles y que impresionen enérgicamente los sentidos y la imaginación.

5. Por todo lo cual debe ser regla de oro para los que enseñan que todo se presente a cuantos sentidos sea posible. Es decir lo visible a la vista, lo sonoro al oído, lo oloroso al olfato, al gusto lo sabroso, y al tacto lo tangible.

6. La razón de este precepto es triple. Es necesario que el conocimiento empiece siempre por los sentidos. ¿Por qué, pues ha de darse comienzo a la enseñanza por la narración verbal y no mediante la inspección de la cosa?. Después una vez presentada la cosa, venga la narración para explicar más profundamente lo expuesto.

7. En segundo lugar, la verdad y la certeza de la ciencia no estriban más que en el testimonio de los sentidos. Efectivamente; las cosas se impresionan en primer lugar e inmediatamente en los sentidos y después, por medio de ellos, en el entendimiento. Si se quiere engendrar en los discípulos verdadero y exacto conocimiento de las cosas, hay que procurar que la enseñanza toda sea por medio de la propia intuición y de la demostración sensual.

8. Puesto que los sentidos son los fidelísimos proveedores de la memoria, la dicha demostración sensual dará por resultado la perpetuidad en el conocimiento, esto es que cada uno conozca con constancia. Así vemos que es posible, fijar en los niños los relatos de la biblia y otras historias mediante cuadros o pinturas. De aquí el dicho de Plauto: más vale un testigo ocular que diez referencias; o el precepto de Horacio: con menor intensidad llega al espíritu lo que percibe por los oídos que lo que el espectador tiene ante sus

ojos y él mismo se proporciona. De aquí el aforismo: la inspección ocular es la mejor demostración.

9. Puede también, si en alguna ocasión falta el natural, emplearse modelos o representaciones. Esto es, modelos o imágenes hechos para la enseñanza, como es práctica en los botánicos, geómetras y geógrafos, que suelen presentar sus descripciones o demostraciones acompañadas de figuras. Igual debe hacerse en física y otras ciencias por el estilo. Por ejemplo la constitución física del cuerpo humano puede, según nuestro método, enseñarse perfectamente si colocamos en el esqueleto de los huesos humanos, formados de piel fina y rellenos de lana, todos los músculos, tendones, nervios, venas, arterias, con las vísceras, pulmón, corazón, diafragma, hígado, estómago e intestinos; todo en su lugar y dimensión, reseñado con el nombre y empleo de cada uno.

10. No faltará quien dude que todo puede, del modo dicho, representarse ante los sentidos, aun lo espiritual y ausente; pero basta con recordar que por disposición divina hay en todo tan grande armonía que podemos representarnos de manera absoluta lo superior por medio de lo inferior, lo ausente por lo presente, lo invisible mediante lo visible.

11. Lo que hemos dicho se refiere a la presentación de los objetos ante los sentidos; vamos ahora a tratar de la luz, que si nos falta, de nada nos sirve poner las cosas ante los ojos. Esta luz del conocimiento es la atención, en virtud de la cual percibe todas las cosas el que las busca con el entendimiento lleno de codicia. Así como nadie puede ver a oscuras y con los ojos cerrados, aunque tenga las cosas junto a su vista, de igual manera se escapará a sus sentidos lo que hablemos o mostremos a quien no nos preste atención; como vemos a aquellos que tienen su imaginación preocupada en

otras cosas, que no se dan cuenta de lo que sucede en su presencia.

12. Continuando respecto a la luz, hemos de hablar ahora del método o modo de poner las cosas u objetos en presencia de los sentidos, de tal manera que causen una impresión duradera. Este método podemos deducirle de la visión externa, que requiere para efectuarse:

- a. Que lo que ha de verse se coloque ante los ojos;
- b. A la distancia debida, ni más ni menos;
- c. No de lado si no en forma recta ante la vista;
- d. No al revés sino en su natural posición;
- e. Para que la vista conozca en el primer momento la integridad del objeto;
- f. Y luego la examine separadamente por partes;
- g. Y ordenadamente del principio al fin;
- h. Deteniéndose en cada una de ellas;
- i. Hasta distinguir correctamente todas, por sus diferencias.

13. Por ejemplo si alguno quiere leer una carta, es necesario que la coloque ante su vista, a la distancia debida, completamente de frente, en su natural posición, lo primero ver quién la escribe, a quién, cuando y desde dónde, después se lee lo demás, es necesario leerlo todo ordenadamente, detenerse en cada parte hasta entenderla, finalmente establecer la diferencia entre lo más o menos necesario.

14. Para observar lo que antecede, damos nueve reglas necesarias para la enseñanza de la ciencias:

- a. Debe enseñar lo que hay que saber. Si al alumno no se le expone lo que ha de saber, ¿cómo va a saberlo?, cuide pues los que enseñan de no ocultar nada a sus discípulos; ni de

intento, ni de negligencia, como quienes hacen sus cosas sin cuidado. Aquí es indispensable buena fe y trabajo.

b. Lo que se enseñe, debe enseñarse como cosa presente de uso determinado. Así pues el estudiante verá que lo que se le enseña no es autopsia ni ideas platónicas, sino, cosas que efectivamente nos rodean y cuyo conocimiento tiene aplicación real a los usos de la vida. Con esto el entendimiento se estimulará más y pondrá mayor atención.

c. Lo que se enseñe, debe enseñarse directamente, sin que existan dudas. Esto será conocer directamente, no de lado, desde donde no sólo no se ven las cosas, sino que parecen confusas y oscuras ante la vista. Cada objeto debe ofrecerse a los ojos del que aprende en su esencia propia, desnudadamente, sin la envoltura de las palabras, metáforas, alusiones e hipérbolas, que tienen su aplicación para exagerar, disminuir, ensalzar o censurar las cosas ya conocidas, pero de manera alguna las que van a conocerse. En éstas hay que proceder directamente.

d. Lo que se enseñe, debe enseñarse tal y como es, a saber: por sus causas: Es excelente el conocimiento que nos hace comprender las cosas conforme ellas mismas son, pues si de otro modo entran en nuestro entendimiento, no habrá conocimiento, si no error. Todo objeto es de tal manera como está constituido, y si aparece de modo diferente a como está formado, aseguramos que está corrompido.

Luego exponer las causas de un objeto es dar el verdadero conocimiento del mismo, conforme aquello de: saber es percibir un objeto por sus causas; también que la causa es el guía de la inteligencia. Si se expone un suceso conforme a lo ocurrido, se comprenderá fácilmente; pero al pretender explicarlo empezando por lo último o alterando el orden del

relato, seguramente se producirá confusión en quien escuche. Luego el método de enseñanza debe seguir el orden de las cosas: lo primero, antes; lo posterior, después.

e. Lo que se ofrece al conocimiento, debe presentarse primeramente de un modo general y luego por partes. Consiste en explicar la esencia y accidentes de toda ella. La esencia se explica por las preguntas ¿Qué?, ¿Cuál? y ¿Por qué?. ¿Qué? se refiere al nombre, el género, el oficio y el fin de la cosa. A ¿Cuál? corresponde la forma o el modo en virtud del que esta cosa está adecuada a su fin. A ¿Por qué?, aquella fuerza eficiente por la que se hace el objeto a su fin. Por ejemplo: si quiero dar a mis alumnos un conocimiento general del hombre, les diré:

1. El hombre es la última criatura de Dios destinada al dominio de las demás.
2. Dotada de libre albedrío para elegir y obrar,
3. Y, por tanto provista de la luz de la razón para moderar con prudencia sus elecciones y acciones. Esta es una idea general del hombre, pero también fundamental, que expresa cuanto hay en él de necesario.

f. Deben examinarse todas las partes del objeto, aún las más insignificantes, sin omitir ninguna; con expresión del orden, lugar y enlace que tienen unas con otras. Nada existe sin motivo, y a veces la utilidad de lo más importante estriba en la más pequeña de las partes. En el cuerpo vivo se separa un miembro y desaparece la vida; en un análisis químico la cantidad de reactivo utilizada por más infima que sea, debe medirse correctamente, caso contrario el resultado no es confiable. Y así en todo. El conocimiento perfecto de una cosa se obtiene por el conocimiento de todas sus partes, cual y como sea cada una de ellas.

g. Las cosas deben enseñarse sucesivamente, en cada tiempo una sola. De igual manera que la vista no puede atender al mismo tiempo, a dos o tres cosas, a lo mejor confusamente, así la mente no puede tampoco entender sino una sola cosa en cada momento. Luego conviene pasar claramente de una a otra cosa para que no se confunda el entendimiento.

h. Hay que detenerse en cada cosa hasta comprenderla. Nada se hace de pronto, por que todo cuanto se hace se efectúa en virtud del movimiento, y éste se realiza sucesivamente. Por lo tanto, hay que detenerse con el estudiante en cada parte de la ciencia hasta que conozca bien y se dé cuenta de lo que sabe. Esto se conseguirá explicando, examinando y repitiendo hasta tener seguridad completa.

i. Explíquense bien las diferencias de las cosas para obtener un conocimiento claro y evidente de todas. Se dice que el que sabe hacer distinciones, enseñará bien. La multitud de las cosas abruma al que al que aprende y la variedad induce a confusión si no se aplica la solución (remedio); a lo primero, el orden para que se acometan unas después de otras; y, para lo segundo, la atenta observación de las diferencias a fin de que aparezcan con claridad en qué se apartan unas cosas de otras. Solamente esto proporciona un conocimiento evidente, claro y cierto, por que la verdad y la variedad de las cosas estriban en sus diferencias.

15. Ya que no es corriente que todos puedan cumplir su oficio de maestro con tan grandeza, será necesario acomodar a este método, todas las escencias que han de estudiarse en las escuelas, con lo cual no será fácil apartarse de su propósito y fin. Pues si se respetan y siguen las leyes de éste método, obtendremos el mismo resultado que el introducido en el palacio real, y con tiempo suficiente, puede examinar sin cansancio todas las pinturas, grabados, tapices

y demás ornamentos de todo el género que allí se encierren; igualmente el joven introducido en este teatro del Universo será capaz de investigar todo el gran aparato de las cosas y andar perfectamente enterado entre las obras de Dios y de los hombres.¹⁶

14.2 LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EXPERIMENTAL

No existe un método perfecto e irremplazable para la transmisión de conocimientos; el éxito de la acción educativa, depende en gran parte de la capacidad del docente. Pero cualquiera que sea el procedimiento adecuado, hay que evitar que por su reiteración y uniformidad se convierta la enseñanza-aprendizaje de la química experimental en una actividad mecánica, en una faena sin atractivos, rutinaria y monótona. De todos modos a un con la mayor tolerancia con respecto a muchas prácticas insuficientes, debe reconocerse que es decididamente inadecuado hacer enseñanza teórica, expositiva y librezca, por que no se dispone de laboratorio, o por que el profesor carece de capacidad para improvisar los elementos de las experiencias.

El proceso enseñanza-aprendizaje de la química experimental

La química experimental bien enseñada permite una de las más elevadas conquistas de la condición humana; que el aprendiz realice en forma individual, con sus propias manos algo que ha planteado o previsto después de estudios teóricos y razonamientos lógicos, armonizando el trabajo manual con el pensamiento despejado.

¹⁶ COMENIO J. Didáctica magna, págs. 193-202

La buena enseñanza experimental debe tender a que el estudiante descubra la manera de encontrar por sí mismo "qué es lo que ocurre", al contrario de la enseñanza exclusivamente teórica, que trata de "demostrar una verdad", perdiendo a veces la idea final por entusiasmarse con la lógica del medio. La buena enseñanza experimental debe fomentar la capacidad de distinguir entre "observar" un fenómeno o una reacción, y el poder "interpretarlo".

El aprendizaje experimental sólo tiene valor cuando se lleva a cabo en forma individual, teniendo el alumno que resolver personalmente todos los detalles y problemas teóricos y prácticos, sobre los que el docente debe limitarse a dar una información general y encauzar el trabajo individual y colectivo.

La mayor virtud de un experimento bien hecho estriba en la confianza que adquiere el alumno, ya que sólo se sentirá seguro aquel que haya comprobado por sí mismo, con sus propias manos y mente, el fruto de su conocimiento teórico. Claro está que efectuar tareas experimentales, lleva más tiempo que hablar o escribir acerca de ellas, pero el docente podrá comprobar con regocijo que la comprensión y el interés se acrecientan como resultado de las experiencias.

Hay que reconocer que una enseñanza práctica mal hecha resulta contraproducente, en vez de beneficiosa. Una enseñanza práctica que se limite a reproducir mecánicamente las minuciosas instrucciones de un profesor o las detalladas directrices de una receta, es igualmente pernicioso, aunque se verifique individualmente.

Es muy importante que cada alumno prepare y estudie su práctica "antes" de llegar al laboratorio. Esto es:

- a. Estudiar los principios teóricos que se desarrollan en la práctica.
- b. Anotar en el cuaderno de laboratorio el material y los reactivos necesarios (indicar cantidad).
- c. Escribir en el cuaderno el procedimiento a seguir.

Mientras se está trabajando, debe tratar de interpretar todo lo que observa, si no comprende consulte al profesor.

El trabajo práctico de cada alumno será calificado por la técnica y habilidad desarrollada, por la calidad y cantidad de productos obtenidos, por la manera de llevar el informe y por la comprensión de los principios tratados en la práctica.

14.3 PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Materia o contenido

Es el reactivo cultural que constituye los segmentos de estudio, a través de los cuales se logrará los objetivos de las respectivas planificaciones curriculares.

La materia es el contenido educativo que se distribuye lógicamente y pedagógicamente en los planes y programas de estudio, propuestos por el Ministerio de Educación.

Las fases de presentación de la materia pueden ser: planeamiento, presentación, ejecución y verificación. La ejecución por su parte puede ser estudiada a través de dos subfases: presentación de la materia y elaboración de la misma.

La presentación de la materia constituye la primera fase de la enseñanza; la elaboración representa el paso, en el

cual el alumno va a trabajar con el material presentado, investigando, esquematizando, debatiendo, discutiendo, experimentando, verificando, etc. La verificación también se da en dos subfases: la **verificación propiamente dicha**, que permite que se establezca deficiencias para que se de la **rectificación del aprendizaje** y la **orientación del aprendizaje**.

En el proceso E-A la presentación de la materia es el segundo momento o fase didáctica, el planeamiento es el primero.

La motivación en la presentación de la materia es imprescindible por que despierta el interés del alumno, estimula el deseo de aprender y dirigir los esfuerzos, para alcanzar metas definidas, es decir que en el proceso de E-A, la motivación es decisiva, por que establece la relación entre lo que el profesor pretende que el alumno realice y los intereses y necesidades de éste.

A los alumnos se les puede presentar la asignatura de algunas formas:

- a. Oral y su respectiva explicación, considerando los elementos más importantes.
- b. Escrita, con material previamente elaborado y distribuido a los alumnos para su estudio. Por ejemplo: distribución de material de química, indicaciones bibliográficas, específicas, etc. que tienen que leer para la clase.
- c. Inductivamente, llevando al alumno a un reconocimiento previo del terreno, mediante la identificación de los hechos que servirán de material para las subsiguientes actividades de aprendizaje.

Para cualquiera de estas tres formas de presentación, el profesor requiere de tres recursos: el lenguaje didáctico, tanto oral como escrito; los medios intuitivos y auxiliares y los hechos concretos que se van a estudiar.

Modalidades de la presentación de la materia

El profesor al presentar la materia de estudio, puede emplear las siguientes modalidades:

- a. Indicación del tema para que los alumnos realicen investigaciones y/o estudien en forma individual o grupal.
- b. Indicación de lecturas y de otras fuentes de información acerca de determinados temas.
- c. Elección del tema con los alumnos y elaboración de un plan de acción del mismo, que se lleva a cabo, en una o más horas clase. Se debe indicar la fuente bibliográfica.
- d. Presentación de un plan o guía de estudio en base a un tema o unidad preparada, para que los alumnos desarrollen de acuerdo a la fuente bibliográfica.
- e. El profesor elabora material de apoyo o de estudio dirigido a cada uno o grupo de alumnos, con sus respectivas explicaciones.

Normas de la presentación de la materia

Al presentar la asignatura el docente debe regirse a ciertas normas para que sea más emotiva y eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje:

- a. Tener sentido psicológico, atendiendo a las necesidades e intereses de los alumnos explorando los conocimientos

- previos y articulando el tema con la realidad de la comunidad.
- b. Tener sentido lógico, en la presentación del tema y sus partes.
 - c. La presentación debe ser ordenada y clara, para facilitar la comprensión de los alumnos.
 - d. Ejemplificar todas las partes del tema sin olvidar las analogías que faciliten su comprensión.
 - e. Comparar lo nuevo con lo conocido por los estudiantes, siempre que sea posible.
 - f. Evidenciar lo fundamental del tema, con el fin de dar realce a lo principal de lo secundario.
 - g. El ritmo de la presentación debe ser moderado.
 - h. La presentación de la materia debe ser en forma adecuada, con ayuda de material didáctico, impreso o audiovisuales, de tal manera que el alumno se predisponga al aprendizaje.
 - i. Se debe problematizar la materia, con la finalidad de que el alumno se motive y reflexione, y de esta manera pueda participar haciendo preguntas, diálogos, etc. y desarrollen su espíritu crítico.
 - j. Es necesario hacer un análisis y síntesis luego del estudio total de un tema.
 - k. Deben existir fuentes de información como: revistas, libros, diccionarios, centros de investigación, Instituciones sociales, fábricas, museos, laboratorios, talleres, etc. para efectuar indicaciones acerca de un tema.

Elementos auxiliares en la presentación de la materia

Para la presentación de la materia, se necesita contar con los siguientes elementos principales:

1. **Métodos y técnicas de enseñanza:** son los vínculos de realización ordenada, metódica y adecuada, tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje, gracias a ellos los conocimientos pueden ser elaborados, adquirir habilidades e incorporar los conocimientos en los alumnos con el menor esfuerzo.
2. **Material didáctico:** es imprescindible por cuanto se hace más objetiva e intuitiva la presentación de la materia; entre éstos tenemos: encerado, audiovisuales, cuadros sinópticos, esquemas, láminas, materiales de laboratorio, tizas a colores, material del medio, etc.
3. **Lenguaje:** Es el recurso más importante para llevar a cabo la presentación de la materia, es lo que nunca falta en toda labor educativa, social y cultural, pero el exceso de este medio, puede convertir a la educación en una rutina desmotivante.

Recomendaciones respecto a la selección del tema

- a. Para presentar la materia se debe seleccionar los contenidos programáticos que tengan secuencia, ordenamiento e integración; siendo: significativos y funcionales.
- b. Que los contenidos programáticos en sí respondan a los objetivos del curso, unidad o clase.
- c. Que los contenidos educativos sean significativos dentro del campo cognoscitivo.
- d. Que la materia este de acuerdo a los intereses, necesidades y posibilidades del alumno, para que sea comprendida dentro de los límites del tiempo y de los recursos que dispone.
- e. Que la organización de la asignatura sea lógica, gradual, continua y funcional para beneficio del educando.

- f. Que responda a bases teórico-prácticas de lo que debe estudiarse, permitiendo actuar al alumno, partiendo de estos conocimientos.

Recomendaciones para la enseñanza de la materia

Con la finalidad de ordenar y orientar el proceso enseñanza aprendizaje, el docente debe tomar en cuenta ciertas recomendaciones:

- a. El docente debe cuidar de la disposición inicial del educando, incentivándolo y orientándolo.
- b. El docente debe ofrecer estímulos adecuados, claros, precisos relacionándolos con la vivencia del estudiante, esto favorece la percepción inicial.
- c. Frente a un aprendizaje complejo, el docente debe descomponer la materia en sus elementos constitutivos más simples.
- d. El aprendizaje de los contenidos más complejos exigen más tiempo para estudiarlo, y de esta forma fijar los procesos de integración del aprendizaje.
- e. Es necesario orientar al alumno para que "aprenda a aprender", llevándolo que por sí mismo organice los pasos de su aprendizaje.
- f. Es necesario que el docente promueva actividades de recuperación del aprendizaje, siempre que sea necesario.

La presentación de la materia en la enseñanza de la química, creemos que se la debe realizar de dos formas: oral (demostrativa) y escrita; empleando ciertas modalidades como: señalar el tema en forma individual o grupal; con la finalidad de que los alumnos investiguen y se preparen; elaborar el material de apoyo o de estudio dirigido para los estudiantes;

presentar un plan de estudio o guía en base a un tema o unidad preparada; darles a conocer fuentes bibliográficas.

UNIDAD 15

CRITERIOS ACERCA DE LA UTILIDAD DE LOS LABORATORIOS

- 15.1 Criterio de las autoridades
- 15.2 Criterio de los jefes de áreas
- 15.3 Criterio de los profesores de química
- 15.4 Criterio de los estudiantes

Datos generales

En el ciclo de estudio 1995 -1996 se realizaron entrevistas a autoridades y directores de área, y se aplicaron encuestas a profesores, y alumnos, de la especialidad Químico-biológicas, en los colegios: Adolfo Valarezo, Dolorosa e Instituto Técnico Superior Daniel Alvarez Burneo, todas estas Instituciones pertenecientes a la ciudad de Loja, con la finalidad de conocer la forma cómo se utiliza el laboratorio en la enseñanza de la química.

15.1 CRITERIO DE LAS AUTORIDADES

Cuadro 1. Autoridades educativas entrevistadas, pertenecientes a los tres planteles investigados.

Orden	Colegios	Número de Autoridades
01	Adolfo Valarezo	1
02	Dolorosa	1
03	Instituto Técnico Superior "DAB"	1
Total	3	3

Al realizar la entrevista a las autoridades de los colegios investigados, se ha considerado algunos aspectos importantes, relacionados con: capacitación docente, infraestructura, equipamiento y uso de laboratorio en la enseñanza de la química.

Dentro de la capacitación docente, las autoridades de los diferentes establecimientos educativos, coinciden en señalar, que es muy necesario e indispensable la capacitación profesional, a través de seminarios talleres, cursos, pasantías, postgrados, para mejorar la calidad de la educación, particularmente al personal que conforma el área de química, quienes están a cargo de los laboratorios.

En lo referente a la infraestructura y equipamiento de los laboratorios, de igual manera manifiestan que es muy importante contar con una infraestructura amplia y adecuada, de la misma forma dotar de un equipamiento completo, acorde al avance tecnológico y a los requerimientos de los estudiantes. Solamente con esta implementación y el recurso humano idóneo, se podrá impartir conocimientos necesarios y básicos a los educandos, los mismos que le servirán de base para continuar con los estudios a nivel superior, en esta especialidad o ramas afines.

Al hablar del uso del laboratorio, indican que, no se aprovecha en su verdadera capacidad, por no disponer de lo indispensable (como son reactivos, materiales, equipos etc).

Para todo este funcionamiento, es primordial contar con grandes partidas presupuestarias, que ninguna Institución la tiene, siendo esta la causa para que los docentes tengan que autoprepararse y trabajar con lo que existe. También manifiestan que no han solicitado colaboración a los padres de familia, dada la crisis en la que se vive.

15.2 CRITERIO DE LOS JEFES DE AREA

Cuadro 2. Jefes del área de química entrevistados, en los Colegios investigados.

Orden	Colegios	Número de Jefes de área
01	Adolfo Valarezo	1
02	Dolorosa	1
03	Instituto Técnico Superior "DAB"	1
Total	3	3

Para obtener la información requerida en nuestra investigación de los jefes del área de química, utilizamos la entrevista, considerando aspectos importantes como: planificación de las prácticas de laboratorio, coordinación de eventos culturales y científicos dentro y fuera del establecimiento, elaboración de instrumentos de evaluación para las prácticas de laboratorios, organización de cursos de capacitación, entre los docentes del área.

Las respuestas a este diálogo fueron las siguientes: que cada profesor planifica su asignatura, de acuerdo a los programas vigentes y otros factores como son: realidad del laboratorio, potencialidades y necesidades de los alumnos, disponibilidad de tiempo, número de alumnos, espacio físico.

En algunos establecimientos se realizan reuniones cada fin del año escolar, con la finalidad de analizar los programas desarrollados y de esta forma rectificar algunos temas que no tengan trascendencia dentro de la formación del alumno, o no sea posible su experimentación por falta de reactivos especialmente.

No ha sido posible realizar cursos de capacitación entre los docentes, por falta de tiempo, los docentes laboran en otras Instituciones, falta de material didáctico y de oficina, falta de colaboración de los compañeros del área en diferentes aspectos.

En lo que se refiere a la coordinación de eventos culturales y científicos, manifestaron que éstos se han realizado en parte, por muchas razones como son: falta de apoyo económico, tiempo, materiales, reactivos, disponibilidad de tiempo de los alumnos, entre los más importantes.

15.3 CRITERIO DE LOS DOCENTES DE QUÍMICA

Cuadro 3. Profesores de química del ciclo diversificado de la especialidad de Químico-biológica de los colegios a investigar de la ciudad de Loja año lectivo 1995 - 1996.

Orden	Colegios	Número de profesores
01	Adolfo Valarezo	3
02	Dolorosa	5
03	Instituto Técnico Superior "DAB"	6
Total	Tres colegios	14

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE QUÍMICA, ESPECIALIDAD QUÍMICO-BIOLÓGICAS COLEGIO ADOLFO VALAREZO

1. Cree usted que el laboratorio de química de su colegio está: bien equipado, medianamente equipado y mal equipado.

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Bien equipado	-	-
Medianamente equipado	3	100
Mal equipado	-	-
Total	3	100

El 100% de los docentes de esta plantel, manifiestan que su laboratorio de química, se encuentra medianamente equipado.

2. ¿ Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de los reactivos y materiales ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Siempre	-	-
A veces	3	100
Nunca	-	-
Total	3	100

El 100 % de los docentes encuestados consideran que los directivos a veces apoyan para la adquisición de materiales y reactivos, por no disponer de los fondos económicos necesarios.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio requeridas por el plan de estudios en la asignatura de química, en el o cursos que usted trabaja?

CURSO	RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
4to.	Todas		
	No todas	1	100
	Ninguna		
5to.	Todas		
	No todas	1	100
	Ninguna		
6to.	Todas		
	No todas	1	100
	Ninguna		
Total		3	100

El 100% de los docentes encuestados, manifiestan que no es factible realizar todas las prácticas de laboratorio, requeridas en los programas de estudio, por algunas razones como: falta de materiales, reactivos y equipos, faltan periodos clase destinados a la práctica, entre otros.

4. *¿ Cree usted que el apoyo económico de los padres de familia sea conveniente, para la adquisición de reactivos y materiales, para la realización de prácticas de laboratorio?*

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	3	100
No	-	-
Total	3	100

El 100% de los maestros del plantel indican que es muy necesario el apoyo económico por parte de los padres de familia, para la adquisición de materiales y especialmente reactivos básicos, que beneficiará en el aprendizaje de los alumnos, por cuanto se trata de un colegio fiscal, en donde las partidas presupuestarias son ínfimas.

5. El número de alumnos que usted tiene a su cargo, en cada curso es: numeroso (mayor a 30), normal (de 25 a 30) y reducido (menos de 20).

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Numeroso	-	-
Normal	3	100
Reducido	-	-
Total	3	100

Con respecto al número de estudiantes, con los que trabaja cada profesor en el aula de prácticas, el 100% considera que es normal.

6. ¿Considera usted que el número de periodos de clase, son suficientes para la realización de prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	2	66,7
No	1	33,3
Total	3	100

En lo referente al número de periodos clase que se destinan a la realización de prácticas de laboratorio durante

el año lectivo, el 66,70% afirma que son suficientes uno o dos periodos semanales. Mientras que el 33,30% opina en una forma diferente en el sentido de que se debe incrementar los periodos de prácticas de laboratorio.

7. ¿ Qué aspectos metodológicos o científicos, considera usted necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más exitosas ?
- Orden
 - Puntualidad
 - Presentación de informes
 - Organizar grupos de trabajo
 - Que el maestro tenga experiencia en el manejo de laboratorio.
8. ¿ En la asignatura de química, imparte las clases teóricas y prácticas el mismo profesor ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Siempre	3	100
A veces	-	-
Nunca	-	-
Total	3	100

La modalidad adoptada en este establecimiento educativo, es de que el mismo maestro desarrolla la teoría y la práctica de laboratorio respectiva.

9. ¿ Qué tipos de planificación utiliza usted para la enseñanza de su asignatura ?
- Planificación anual
 - Plan de unidad
 - Plan de clase

- d. Por proyectos, en el que consta: tema, objetivos, materiales, reactivos, procedimiento, reacciones, conclusiones y usos.

Los docentes encuestados de este centro educativo, en su totalidad manifiestan, que utilizan las tres planificaciones didácticas (anual, unidad y clase), para la enseñanza de la química; y un docente realiza por proyectos.

10. ¿ Qué técnicas emplea usted para la enseñanza aprendizaje de la química ?
- Experimental
 - Método inductivo-deductivo
 - Observación
 - Explicación
 - Interrogación

El 100% de los docentes de este colegio, utilizan las técnicas antes señaladas.

11. ¿ Qué elementos didácticos utiliza en la elaboración del plan de clase ?
- Datos informativos
 - Objetivos
 - Contenido científico de la práctica
 - Recursos didácticos: métodos, técnicas y materiales
 - Recursos humanos: profesor, alumnos y auxiliar
 - Laboratorio
 - Ejecución y evaluación

El 100 % manifiestan que para la elaboración del plan de clase se requiere de todos los elementos que lo constituyen, indicados anteriormente.

12. ¿ Qué tipo de capacitación ha tenido para el manejo del

Laboratorio ?

- a. *Cursos dados por la DINACAPED*
- b. *Experiencia personal*
- c. *Cursos recibidos en otras Instituciones, relacionados con la práctica docente.*

El 100 % de los maestros señalan que tienen su experiencia personal y que han participado en cursos organizados por la DINACAPED; además el 33.3 % han recibido capacitación en otras Instituciones.

13. *La colaboración pedagógica y científica, por parte del área de química, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es:*

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Muy buena	-	-
Buena	1	33,3
Regular	2	66,7
Total	3	100

Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, la colaboración por parte del área de química consideran que es regular, esto lo afirma un 66,70% de los docentes encuestados, mientras que un 33,30% aseguran que es buena.

14. *¿ En qué aspectos cree usted que el área de química no colabora, y debería hacerlo, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?*

- a. *Falta gestión en la implementación del laboratorio.*
- b. *No existe una coordinación adecuada entre los docentes.*

- c. Se debería trabajar en forma coordinada con todos los profesores del área, para que no se repitan las prácticas.
- d. Coordinar el uso de laboratorio, y de esta forma evitar el cruce de prácticas con los diferentes cursos.

COLEGIO LA DOLOROSA

1. Cree usted que el laboratorio de química de su colegio está: bien equipado, medianamente equipado y mal equipado.

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Bien equipado	-	-
Medianamente equipado	5	100
Mal equipado	-	-
Total	5	100

El 100% de los docentes de esta plántel, manifiestan que su laboratorio de química, se encuentra medianamente equipado.

2. ¿ Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de los reactivos y materiales ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Siempre	-	-
A veces	5	100
Nunca	-	-
Total	5	100

El 100 % de los docentes encuestados consideran que los directivos a veces apoyan para la adquisición de materiales y reactivos, por cuanto no disponen de los fondos económicos necesarios.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio requeridas por el plan de estudio de la asignatura de química, en el o cursos que usted trabaja?

CURSO	RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
4to.	Todas No todas Ninguna	2	100
5to.	Todas No todas Ninguna	2	100
6to.	Todas No todas Ninguna	1	100
Total		5	100

En lo que se refiere a la realización de prácticas de laboratorio, no es posible efectuarlas todas, por no disponer de los materiales, reactivos, equipos y espacio físico, necesarios, esto lo manifiestan el 100% de los docentes encuestados.

4. ¿ Cree usted que el apoyo económico de los padres de familia sea conveniente, para la adquisición de reactivos y materiales, para la realización de prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	5	100
No	-	-
Total	5	100

El 100% de los docentes encuestados están de acuerdo en que los padres de familia, deben colaborar económicamente para la adquisición de materiales y reactivos prioritarios, necesarios para la enseñanza-aprendizaje de la química experimental.

5. El número de alumnos que usted tiene a su cargo, en cada curso es: Numeroso (mayor de 30), normal (de 25 a 30) y reducido (menor a 20)

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Numeroso	4	80,00
Normal	1	20,00
Reducido	-	-
Total	5	100

En cuanto se refiere al número de alumnos por curso, el 20,0% de los docentes, estiman que es normal tener de 50 a 60.

En cambio el 80,00% de los encuestados opinan que es muy numerosa, considerando normal grupos de 25 a 30 estudiantes por paralelo.

6. ¿ Considera usted que el número de períodos de clase, son suficientes para la realización de prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	3	60,00
No	2	40,00
Total	5	100,00

El 60,00% de los maestros nos revelan que el número de periodos clase de laboratorio es suficiente para cumplir con la planificación de las prácticas; y, el 40,00% manifiestan que se requiere de más periodos de clase, para realizar prácticas de experimentación.

7. ¿ Qué aspectos metodológicos o científicos considera usted como necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más exitosas ?
- a. Orden
 - b. Puntualidad
 - c. Presentación de informes
 - d. Organizar grupos de trabajo
 - e. Disponibilidad de materiales y reactivos
 - f. Que el maestro tenga experiencia en el manejo de laboratorio.

B. ¿ En la asignatura de química, imparte las clases teóricas y prácticas el mismo profesor ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Siempre	5	100
A veces	-	-
Nunca	-	-
Total	5	100

Al impartir las clases de química teóricas y experimentales, el 100% opina que siempre es el mismo docente, el que realiza las dos actividades

9. ¿ Qué tipos de planificación utiliza usted para la enseñanza de su asignatura ?

- a. Planificación anual
- b. Plan de unidad
- c. Plan de clase

Los docentes encuestados de este centro educativo, en su totalidad manifiestan, que utilizan las tres planificaciones didácticas (anual, unidad y clase), para la enseñanza de la química.

10. ¿ Qué técnicas emplea usted para la enseñanza aprendizaje de la química ?

- a. Experimental
- b. Método inductivo-deductivo
- c. Observación
- d. Explicación
- e. Interrogativa

El 100% de los docentes de este colegio, utilizan las técnicas antes señaladas.

11. ¿ Qué elementos didácticos utiliza en la elaboración del plan de clase ?

- a. Datos informativos
- b. Objetivos
- c. Contenido científico de la clase
- d. Laboratorio
- e. Recursos humanos: profesor, alumnos y auxiliar.
- f. Recursos didácticos: métodos, técnicas, material didáctico
- g. Evaluación

El 100 % de los docentes expresan que son necesarios todos los elementos anotados, para la elaboración del plan de clase

12. ¿ Qué tipo de capacitación ha tenido para el manejo del laboratorio ?
- Cursos dados por la DINACAPED
 - Experiencia personal

El 100 % de los maestros del plantel indican que su capacitación y experiencia personal, ha sido adquirida a través de cursos dictados por la DINACAPED y en otras Instituciones.

13. La colaboración en el aspecto pedagógico y científico por parte del área de química, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es:

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Muy buena	-	-
Buena	2	40,00
Regular	3	60,00
Total	5	100

La colaboración por parte del área de química en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el 60,00% dice que es regular, y el 40,00% que es buena.

14. ¿ En qué aspectos cree usted que el área de química no colabora, y debería hacerlo, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?
- Falta gestión para la adquisición de materiales y reactivos.
 - No existe la suficiente coordinación entre docentes, en la planificación académica.
 - Mejorar la distribución horaria para la realización de prácticas de laboratorio (unificar periodos clase)
 - Trabajar en forma coordinada con todos los profesores del área.
 - Coordinar el uso de laboratorio, y de esta forma cumplir con las prácticas planificadas.

INSTITUTO TECNICO SUPERIOR "DAB"

1. Cree usted que el laboratorio de química de su colegio está: bien equipado, medianamente equipado y mal equipado

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Bien equipado	2	33,30
Medianamente equipado	4	66,70
Mal equipado	-	-
Total	6	100

El 66,7 de los docentes de esta plantel, manifiestan que su laboratorio de química, se encuentra medianamente equipado, y el 33,3 indican que está bien equipado.

2. ¿ Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de los reactivos y materiales ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCÉNTAJE
Siempre	1	26,70
A veces	5	83,30
Nunca	-	-
Total	6	100

El 83,30% de los docentes encuestados consideran que los directivos a veces apoyan para la adquisición de materiales y reactivos, por no tener el apoyo Gubernamental necesario; y, el 26,70% manifiesta que los directivos siempre apoyan con materiales y reactivos útiles para el laboratorio.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio requeridas por el plan de estudios en la asignatura de química, en el o cursos que usted trabaja?

CURSO	RESPUESTA	NUMERO	PORCÉNTAJE
4to.	Todas No todas Ninguna	2 - -	33,30 - -
5to.	Todas No todas Ninguna	2	33,30
6to.	Todas No todas Ninguna	2	33,40
Total		6	100

El 66,70% manifiestan que no se pueden realizar todas las prácticas de laboratorio de acuerdo a los planes y programas de estudio de la asignatura de química, por falta de algunos reactivos y materiales como: el Phmeter, el equipo Kjeldahl (análisis de proteína) y por otros imprevistos.

El 33,30% señalan que si se realizan todas las prácticas experimentales.

4. ¿ Cree usted que el apoyo económico de los padres de familia sea conveniente, para la adquisición de reactivos y materiales, para la realización de prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	4	66,70
No	2	33,30
Total	6	100

Con respecto al apoyo de los padres de familia para la adquisición de reactivos y materiales, el 66,70% revelan que están de acuerdo con el apoyo económico, por cuanto va en beneficio propio de los estudiantes. Mientras que el 33,30% señalan que el apoyo económico corresponde al estado y no a los representantes de nuestros estudiantes, dada la crisis económica por la que viven los hogares.

5. El número de alumnos que usted tiene a su cargo, en cada curso es: numeroso (mayor de 30), normal (de 25 a 30) y reducido (menos de 20)

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Numeroso	3	50,00
Normal	3	50,00
Reducido	-	-
Total	6	100

En cuanto al número de alumnos existe un equilibrio referente a los porcentajes, ya que un grupo manifiesta que es normal y el otro indica que es numeroso el curso.

6. ¿ Considera usted que el número de periodos de clase, son suficientes para la realización de prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	5	83,30
No	1	16,70
Total	6	100

De la población encuestada el 83,30% señalan que el número de periodos de clases son suficientes, para demostrar las clases teóricas, ya que se logra cumplir con lo planificado. Mientras que un porcentaje muy bajo correspondiente al 16,70% indican que se debe incrementar el número de periodos clase para la realización de prácticas.

7. ¿ Qué aspectos metodológicos o científicos, considera usted como necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más exitosas ?

- a. Que la clase teórica sea demostrada en el laboratorio
- b. Organizar grupos de trabajo de cinco alumnos
- c. Se entregue informes por parte de los alumnos, con el fundamento teórico, esquema, desarrollo, cálculo, precauciones y conclusiones.
- d. No improvisar las clases prácticas.
- e. Que los alumnos participen activamente.
- f. Disponer de un stock suficiente para la realización de las prácticas.
- g. Se de explicación y demostración previa a la experimentación.
- h. Los períodos para las clases prácticas, siempre deben ser juntos.
- i. Que el maestro tenga experiencia en el manejo de laboratorio.

Los aspectos pronunciados por la totalidad de los docentes de este plantel han sido detallados en estos literales.

8. ¿ En la asignatura de química, imparte las clases teóricas y prácticas el mismo profesor ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Siempre	5	83,30
A veces	1	16,70
Nunca	-	-
Total	6	100

9. ¿ Qué tipos de planificación utiliza usted para la enseñanza de su asignatura ?

- a. Planificación anual
- b. Plan de unidad didáctica

c. Plan de clase

El 100 % de los docentes encuestados de esta Institución, utilizan las tres planificaciones anotadas.

10. ¿ Qué técnicas emplea usted para la enseñanza aprendizaje de la química ?
- Expositiva
 - Grupal e individual
 - Observación
 - Experimental
 - Investigativa

Todos los docentes encuestados, utilizan las técnicas señaladas, para la enseñanza aprendizaje de la química.

11. ¿ Qué elementos didácticos utiliza en la elaboración del plan de clase ?
- Datos de identificación
 - Objetivos
 - Materiales
 - Desarrollo de la clase
 - Ejecución y evaluación
 - Medio ambiente

Los docentes encuestados, en su totalidad indican, que para elaborar el plan de clase, requieren de los elementos anotados.

12. ¿ Qué tipo de capacitación ha tenido para el manejo del laboratorio ?
- La adquirida en la Universidad
 - Curso sobre análisis químico y bromatológico (un docente).

- c. Cursos de capacitación docente
- d. Experiencia personal
- e. No tienen cursos sobre manejo de laboratorio.

Los maestros de este plantel educativo, señalan que su capacitación y experiencia para el manejo de laboratorio de química, ha sido adquirida a través de cursos de perfeccionamiento docente dictados por diferentes Instituciones.

13. La colaboración pedagógica y científica, por parte del área de química, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es:

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Muy buena	4	66,70
Buena	2	33,30
Regular	-	-
Total	6	100

El 66,70% de los docentes manifiestan que existe una muy buena colaboración por parte de los miembros del área de química, y el 33,30% indican que existe una buena colaboración.

14. ¿ En qué aspectos cree usted que el área de química no colabora, y debería hacerlo, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?
- a. Falta compromiso de los integrantes del área
 - b. Debe ponerse en práctica el reglamento del área
 - c. Planificación anual a nivel de área

- d. Autonomía para elegir temas más necesarios y útiles
- e. Elaboración de un texto de prácticas de química de cuarto, quinto y sexto cursos
- f. Intercambios de experiencias entre docentes

**ANALISIS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE LOS
COLEGIOS "ADOLFO VALAREZO, LA DOLOROSA E INSTITUTO TECNICO
SUPERIOR DANIEL ALVAREZ BURNEO" DE LA CIUDAD DE LOJA**

Al realizar un análisis global sobre la encuesta aplicada a los docentes de los tres colegios investigados, señalan lo siguiente:

1. Que sus laboratorios se encuentran medianamente equipados. Aunque de acuerdo a nuestro criterio, el que pertenece al Colegio Daniel Alvarez Burneo, ofrece mayores ventajas que los otros dos.
2. Que a veces existe apoyo por parte de los directivos, en la implementación de materiales y reactivos.
3. No es posible realizar todas las prácticas de laboratorio planificadas, por cuanto suceden imprevistos como: falta de materiales, reactivos y tiempo.
4. Consideran necesario el apoyo económico de los padres de familia, para la adquisición de ciertos materiales y reactivos.
5. El colegio Técnico "DAB" y la Dolorosa, señalan que el grupo de alumnos a su cargo es numeroso, mientras que en el colegio Adolfo Valarezo es normal.

6. El 71.40% de los maestros encuestados manifiestan, que el número de períodos destinados a la práctica de laboratorio, en su colegio es suficiente; y, el 28.60 % consideran que no.
7. Para que las clases en el laboratorio sean más exitosas, coinciden: en que se deben formar grupos de trabajo, que se presenten informes por parte de los estudiantes y que el maestro tenga suficiente experiencia en el manejo de laboratorio.
8. El mismo profesor que desarrolla la teoría de química, da la parte experimental en el laboratorio.
9. En lo referente al sistema de planificación, coinciden en la elaboración del plan anual, de unidad y de clase.
10. Utilizan las mismas técnicas didácticas, como son: la experimental, observación, explicación, trabajo grupal y expositiva.
11. Los elementos didácticos más comunes que los maestros señalan para la elaboración del plan de clase, son: datos informativos, objetivos, laboratorio, recursos humanos, materiales, la ejecución y evaluación.
12. Todos los maestros poseen experiencia profesional y han recibido cursos dictados por la DINACAPED.
13. El 29.00 % de los docentes encuestados, opinan que la colaboración pedagógica y científica es muy buena, el 35.50 % que es buena y en el mismo porcentaje que es regular.

14. Coinciden en que existe una falta de compromiso por parte de los integrantes del área de química, mejor coordinación en el uso del laboratorio, planificación anual a nivel del área.

15.4 CRITERIO DE LOS ALUMNOS

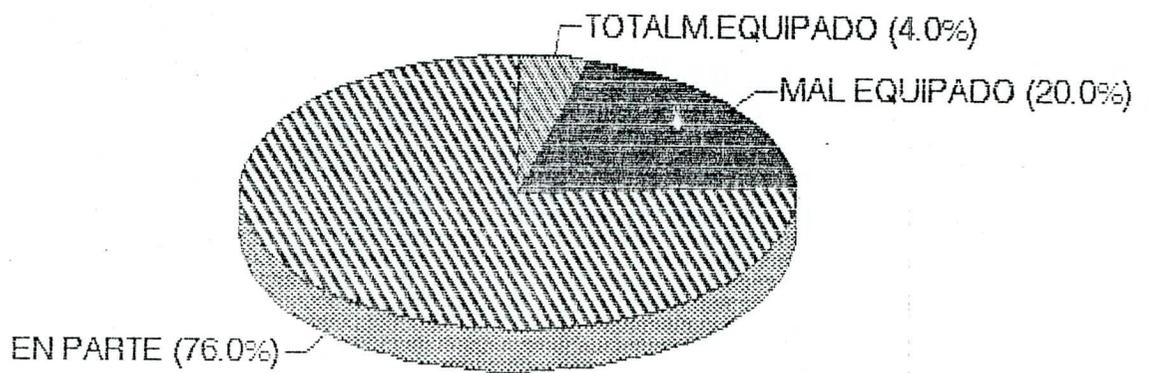
Cuadro 4. Alumnos investigados del ciclo diversificado de la especialidad Químico-biológicas, en el año lectivo 1995-1996

Orden	Colegios	Número de alumnos
01	Adolfo Valarezo	25
02	Dolorosa	60
03	Instituto Técnico Superior "DAB"	101
Total	Tres colegios	186

La población utilizada como universo de investigación, ha sido considerada a todos los estudiantes que cursan el ciclo diversificado de la especialidad químico-biológicas; esto es: cuarto, quinto y sexto cursos, siendo los resultados los siguientes:

ADOLFO VALAREZO

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS



RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ALUMNOS DEL CICLO DIVERSIFICADO DE LA ESPECIALIDAD QUÍMICO-BIOLÓGICAS.

COLEGIO ADOLFO VALAREZO

1. ¿ El laboratorio de química de su colegio está equipado: totalmente, en parte, mal equipado y no conoce. ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Totalmente equipado	1	4
En parte	19	76
Mal equipado	5	20
No conoce	-	-
Total	25	100

El 76% de los alumnos encuestados en la especialidad de Químico biológicas, manifiestan que el laboratorio de química, falta implementarlo con materiales y reactivos más comunes, para la realización de todas las prácticas.

2. ¿ Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de reactivos, materiales y equipos ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	5	20
No	4	16
Muy poco	16	64
Total	25	100

No existe el apoyo necesario de los directivos o autoridades, en la adquisición de materiales, equipos y reactivos, para un normal funcionamiento del laboratorio, esto de acuerdo a como lo manifiesta un gran porcentaje de estudiantes. Debido a la crisis económica por la que

atraviesa el País y la Educación fiscal en general; criterio que prima en la mayoría de del alumnado encuestado.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio en su colegio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	3	12
No	14	56
En parte	8	32
Total	25	100

Un porcentaje equivalente al 56 % de estudiantes del colegio, opinan de que no es posible realizar todas las prácticas en el laboratorio, debido a muchos factores, especialmente a la falta de materiales y reactivos necesarios para las prácticas, incluso falta espacio físico para el aula de laboratorio y para cada alumno.

4. ¿ Cree usted que el apoyo económico de sus padres sea conveniente para la adquisición de reactivos y materiales, y de esta realizar todas las prácticas de laboratorio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	19	76
No	6	24
Total		100

Un porcentaje equivalente al 76 % de la especialidad de químico biológicas, cree conveniente que los padres de familia deben colaborar económicamente para adquirir ciertos materiales y reactivos, no solamente en su colegio si no en todos los demás, por cuanto es muy importante que la parte

teórica sea comprendida con la realización de prácticas en el laboratorio.

5. ¿Qué aspectos usted considera necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más interesantes o motivadoras?

En la investigación realizada encontramos algunos aspectos importantes, que los alumnos consideran deben ser tomados en cuenta, para que las clases de laboratorio sean más interesantes.

- a. Especializar a los profesores en manejo de laboratorio
- b. El profesor debe estar actualizado, en lo referente a los adelantos químicos.
- c. Las clases teóricas deben ser demostradas en el laboratorio
- d. Debe haber motivación por parte del profesor, para de esta manera, formar expectativas en los estudiantes.
- e. Que las prácticas de laboratorio sean realizadas conjuntamente con el profesor.
- f. Permitir a los estudiantes familiarizarse con los materiales, reactivos y equipos.
- g. Los profesores de laboratorio de química, deben enseñar a los alumnos a elaborar ciertos productos caseros, y de esta forma incentivar la pequeña industria.

6. ¿Es el mismo profesor para la teoría y práctica de laboratorio en la asignatura de química ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	25	100
No	-	-
Total	25	100

La totalidad de alumnos opinan que es el mismo profesor de teoría el que dirige la práctica de laboratorio, considerándolo como positivo, por cuanto existe coherencia entre los contenidos expuestos en clase y los experimentos realizados.

7. ¿ Sus profesores planifican las prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	13	52
No	8	32
Desconoce	4	16
Total	25	100

El criterio mayoritario de los alumnos radica en que los profesores si planifican las prácticas de laboratorio, pero existe un porcentaje de un 32 % que manifiestan que no; y, un 16 % que desconoce, esto nos indica que los docentes no hacen conocer la planificación previamente a sus alumnos. Sería muy importante, por cuanto todas las personas involucradas en el problema podrían analizar a conciencia los beneficios que presta la química experimental al desarrollo de la humanidad.

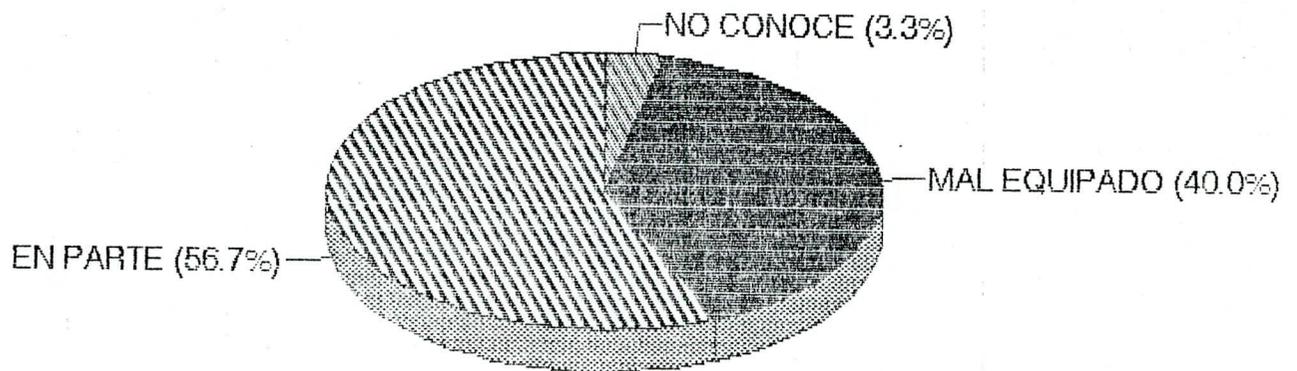
8. ¿ Existe colaboración académica del área de Ciencias naturales, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	6	24
No	13	52
Desconoce	6	24
Total	25	100

En esta interrogante, de acuerdo al criterio emitido por los señores estudiantes, se puede deducir que el área de Ciencias Naturales, no colabora en su totalidad para el éxito de las prácticas de laboratorio. Esto es apoyar en la adquisición de materiales y reactivos necesarios para solucionar los problemas ocasionados por la falta de éstos.

Un porcentaje equivalente al 24 % afirma que si hay colaboración en aspectos relacionados con: solicitud de materiales y reactivos que faltan, proporcionar la teoría referente a los temas a experimentar, coordinar en las festividades patronales para la realización de exposiciones.

COLEGIO LA DOLOROSA EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS



COLEGIO LA DOLOROSA

1. ¿ El laboratorio de química de su colegio está equipado: totalmente, en parte, mal equipado y no conoce. ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Totalmente equipado	—	—
En parte	34	56.66
Mal equipado	24	40.00
No conoce	2	3.34
Total	60	100

De una población equivalente a 60 estudiantes, el 56,66% de los alumnos encuestados en la especialidad de Químico biológicas, manifiestan que el laboratorio de química, está equipado en parte. El 40 % se pronuncian en el sentido de que el laboratorio no está equipado en su totalidad, y finalmente un porcentaje equivalente al 3,33% responde que desconoce sobre el equipamiento adecuado del laboratorio.

2. ¿ Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de reactivos, materiales y equipos ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	10	16,66
No	10	16,66
Muy poco	40	66,68
Total	60	100

El mayor número de encuestados (66,68 %) responden que es muy poco el apoyo dado por los directivos o autoridades, en lo que respecta a la adquisición de materiales, equipos y reactivos, para un normal funcionamiento del laboratorio; de

igual forma un porcentaje equivalente al 16,66 contestan que si existe el apoyo necesario para solucionar estos problemas, por cuanto sus autoridades realizan la autogestión a nivel Gubernamental, y un porcentaje igual, manifiestan que no existe el apoyo necesario por quienes están dirigiendo la Institución.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio en su colegio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	18	30,00
No	10	16,70
En parte	32	53,30
Total	60	100

El mayor número de estudiantes encuestados equivalente al 53,30% del colegio La Dolorosa, opinan que solamente en parte es factible realizar las prácticas en el laboratorio; una segunda opción correspondiente al 30,00 %, señalan que si se realizan las prácticas, y el 10% opinan que no es posible realizar todas las prácticas planificadas de laboratorio.

4. ¿ Cree usted que el apoyo económico de sus padres sea conveniente para la adquisición de reactivos y materiales, y de esta realizar todas las prácticas de laboratorio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	26	43,30
No	34	56,70
Total	60	100

Un grupo de estudiantes equivalente al 56,70% de la especialidad de químico biológicas, opinan que sus padres no pueden apoyar económicamente para adquirir ciertos materiales y reactivos, por cuanto no disponen de los recursos económicos suficientes, puesto que el Colegio recibe ayuda Gubernamental, de la curia y parte de la matrícula es destinada para solucionar estos requerimientos. Mientras que un porcentaje del 43,30% están de acuerdo que si debe haber el apoyo de sus padres, para de esta manera lograr una realización de prácticas en un ciento por ciento, ampliando de esta manera los conocimientos relacionados con la química experimental.

5. ¿Qué aspectos usted considera necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más interesantes o motivadoras?

En la investigación realizada encontramos algunos aspectos importantes, que los alumnos consideran deben ser tomados en cuenta, para que las clases de laboratorio sean más interesantes.

- a. Incrementar el número de horas prácticas y disminuir la teoría.
- b. Las prácticas deben ser planificadas con anterioridad.
- c. Las clases sean recreativas, explicativas y enfocadas a nuestra realidad.
- d. Que se proporcione un folleto para la teoría y la práctica de laboratorio, en cada curso.
- e. El profesor debe realizar experimentos que despierten el interés y pongan en juego el talento de los estudiantes para descubrir algo nuevo.
- f. Dar libertad al estudiante para que maneje equipos, materiales y reactivos, de tal manera que adquiera destreza.

- g. Que los grupos de trabajo no sean mayores a cinco alumnos, por cuanto el espacio físico es muy reducido.
6. ¿ Es el mismo profesor para la teoría y práctica de laboratorio en la asignatura de química ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	60	100,00
No	--	--
Total	60	100

La totalidad de alumnos opinan que es el mismo profesor de teoría el que dirige la práctica de laboratorio, considerándolo de esta manera muy positivo para la comprensión de la asignatura, por cuanto existe coherencia entre los contenidos expuestos en clase y los experimentos realizados.

7. ¿ Sus profesores planifican las prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	27	45,00
No	15	25,00
Desconoce	18	30,00
Total	60	100

El criterio de un 45,00% de los alumnos encuestados, nos revela que sus maestros si planifican las prácticas de laboratorio, pero existe un porcentaje de un 30,00% que desconocen y un 25,00% manifiestan que no; lo cual nos indica que los docentes no hacen conocer la planificación previamente a sus alumnos, de acuerdo a las necesidades y sugerencias válidas para que las clases sean más dinámicas y estimulantes.

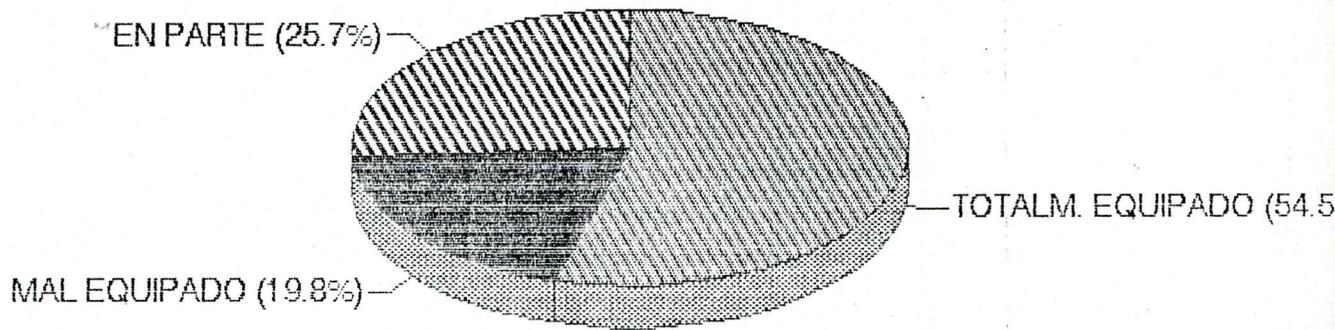
8. *¿ Existe colaboración académica del área de Ciencias naturales, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?*

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	15	25,00
No	31	51,70
Desconoce	14	23,30
Total	60	100

En esta interrogante, de acuerdo al criterio emitido por un 51,70% de los señores estudiantes, se puede deducir que el área de Ciencias Naturales, no colabora en su totalidad para el éxito de las prácticas de laboratorio. Esto es apoyar en la adquisición de materiales y reactivos necesarios para solucionar los problemas ocasionados por la falta de éstos.

Un porcentaje equivalente al 25,00 % afirma que si hay colaboración en aspectos relacionados con: solicitud de materiales y reactivos que faltan, coordinación en eventos culturales y de investigación, proporcionan muestras para solucionar en parte la escasés de materiales y recursos didácticos. Y el 23,3% manifiestan que desconocen si el área de Ciencias Naturales colabora en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de Química.

INSTITUTO TECNICO SUPERIOR "D.A.B." EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS



INSTITUTO TECNICO SUPERIOR DANIEL ALVAREZ BURNED

1. ¿ El laboratorio de química de su colegio está equipado: totalmente, en parte, mal equipado y no conoce. ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Totalmente equipado	55	54.50
En parte	26	25.70
Mal equipado	20	19.80
No conoce	--	----
Total	101	100

De una población equivalente a 101 estudiantes, el 54.50% de los alumnos encuestados en la especialidad de Químico biológicas, manifiestan que el laboratorio de química, está adecuadamente equipado. El 25.70 % se pronuncian en el sentido de que el laboratorio esta equipado pero en parte y finalmente un porcentaje equivalente al 19.80 responde que no esta debidamente equipado faltando mucho por implementarse, para que se constituya en un laboratorio ideal.

2. Existe el apoyo necesario de los directivos, para la adquisición de reactivos, materiales y equipos ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	48	47,52
No	3	2,97
Muy poco	50	49,51
Total	101	100

El mayor número de encuestados (49,51 %) responden que es muy poco el apoyo dado por los directivos o autoridades; en lo que respecta a la adquisición de materiales, equipos y reactivos, para un normal funcionamiento del laboratorio; de igual forma un grupo aproximado del 47,52% contestan que si existe el apoyo necesario para solucionar estos problemas, por cuanto sus autoridades realizan la autogestión a nivel Gubernamental.

3. ¿ Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio en su colegio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	48	47,52
No	10	9,90
En parte	43	42,58
Total	101	100

El mayor número de estudiantes encuestados equivalente al 47,52% del colegio Daniel Alvarez Burneo, opinan de que si es factible realizar todas las prácticas en el laboratorio; una segunda opción correspondiente al 42,58 %, señalan que solamente en parte, se realizan las prácticas, esto debido a que en los últimos meses del año lectivo como que se agotan algunos reactivos los más comunes.

4. ¿ Cree usted que el apoyo económico de sus padres sea conveniente para la adquisición de reactivos y materiales, y de esta realizar todas las prácticas de laboratorio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	49	48,51
No	52	51,49
Total	101	100

Un grupo de estudiantes equivalente al 51,49% de la especialidad de químico biológicas, opinan que sus padres de familia no pueden apoyar económicamente para adquirir ciertos materiales y reactivos, por cuanto no disponen de los recursos económicos suficientes, sugieren que estos inconvenientes deben ser solucionados por las autoridades del plantel. Mientras que un porcentaje del 48,51 % sugieren que si debe haber el apoyo de sus padres, para de esta manera lograr una realización de prácticas en un ciento por ciento.

5. ¿Qué aspectos usted considera necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más interesantes o motivadoras?

En la investigación realizada encontramos algunos aspectos importantes, que los alumnos consideran deben ser tomados en cuenta, para que las clases de laboratorio sean más interesantes.

- a. Incrementar el número de horas prácticas y disminuir la teoría.
- b. Que las prácticas se realicen con la orientación del profesor.
- c. Las prácticas deben ser planificadas con anterioridad.
- d. Deben realizarse prácticas enfocadas a la realidad, por ejemplo elaboración de productos para consumo humano y no solamente las que contempla el programa de estudios.
- e. Que se proporcione guías de estudio para las prácticas.

- f. El profesor debe tener la suficiente experiencia en la realización de prácticas y manejo de laboratorio en general.
- g. El profesor debe realizar experimentos que despierten el interés y pongan en juego el talento de los estudiantes para descubrir algo nuevo.
- h. Dar libertad al estudiante para que maneje equipos, materiales y reactivos, de tal manera que adquiera destreza.
6. ¿ Es el mismo profesor para la teoría y práctica de laboratorio en la asignatura de química ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	96	95,05
No	4	4,95
Total	101	100

La totalidad de alumnos opinan que es el mismo profesor de teoría el que dirige la práctica de laboratorio, considerándolo como positivo, por cuanto existe coherencia entre los contenidos expuestos en clase y los experimentos realizados.

7. ¿ Sus profesores planifican las prácticas de laboratorio?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	58	57,43
No	15	14,85
Desconoce	28	27,72
Total	101	100

El criterio de un 57,43% de los alumnos encuestados, radica en que los profesores si planifican las prácticas de laboratorio, pero existe un porcentaje de un 27,72 % que desconocen y un 14,85 % manifiestan que no; lo cual nos indica que los docentes no hacen conocer la planificación previamente a sus alumnos. Sería muy importante, por cuanto todas las personas involucradas en el problema podrían analizar a conciencia los beneficios que presta la química experimental al desarrollo de la humanidad.

8. ¿ Existe colaboración académica del área de Ciencias naturales, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?

RESPUESTA	NUMERO	PORCENTAJE
Si	26	25,74
No	58	57,43
Desconoce	17	16,83
Total	101	100

En esta interrogante, de acuerdo al criterio emitido por un 57,43% de los señores estudiantes, se puede deducir que el área de Ciencias Naturales, no colabora en su totalidad para el éxito de las prácticas de laboratorio. Esto es apoyar en la adquisición de materiales y reactivos necesarios para solucionar los problemas ocasionados por la falta de éstos.

Un porcentaje equivalente al 25,74 % afirma que si hay colaboración en aspectos relacionados con: solicitud de materiales y reactivos que faltan, proporcionar la teoría referente a los temas a experimentar, coordinar en las festividades patronales para la realización de exposiciones. Finalmente un 16,83% desconoce si existe colaboración por

parte del área de química, al desarrollo de las prácticas de laboratorio.

ANÁLISIS GLOBAL DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE LOS COLEGIOS: ADOLFO VALAREZO, LA DOLOROSA E INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR "DAB" DE LA CIUDAD DE LOJA

Analizando las encuestas aplicadas en los tres establecimientos estudiantiles en una forma global, se obtiene las siguientes conclusiones:

1. El 30 % de la población estudiantil encuestada expresa que sus laboratorios de química están totalmente equipados; mientras que el 42 % manifiesta que está equipado en parte; otro grupo correspondiente al 26 % indican que sus laboratorios están mal equipados; y, finalmente el 2 % no conoce al respecto.
2. El 34 % de los estudiantes responde que sí existe el apoyo de los directivos para la adquisición de materiales, equipos y reactivos; el 57 % manifiestan que muy poco; y, el 9 % contestan que no existe el apoyo necesario para la implementación de sus laboratorios de química.
3. El 37 % de los estudiantes aseveran que si es posible realizar todas las prácticas de laboratorio planificadas en el año lectivo; el 18 % que no es posible; y, el 45 % expresa que solamente en parte se realizan las prácticas de laboratorio de química.
4. El 51 % de los alumnos indican que si es necesario que sus padres apoyen económicamente, para la adquisición de materiales y reactivos y de esta forma poder hacer las prácticas de laboratorio necesarias; y, el 49 % no está de

acuerdo con este apoyo económico, por cuanto constituye se trata de una gestión que le compete a cada Institución.

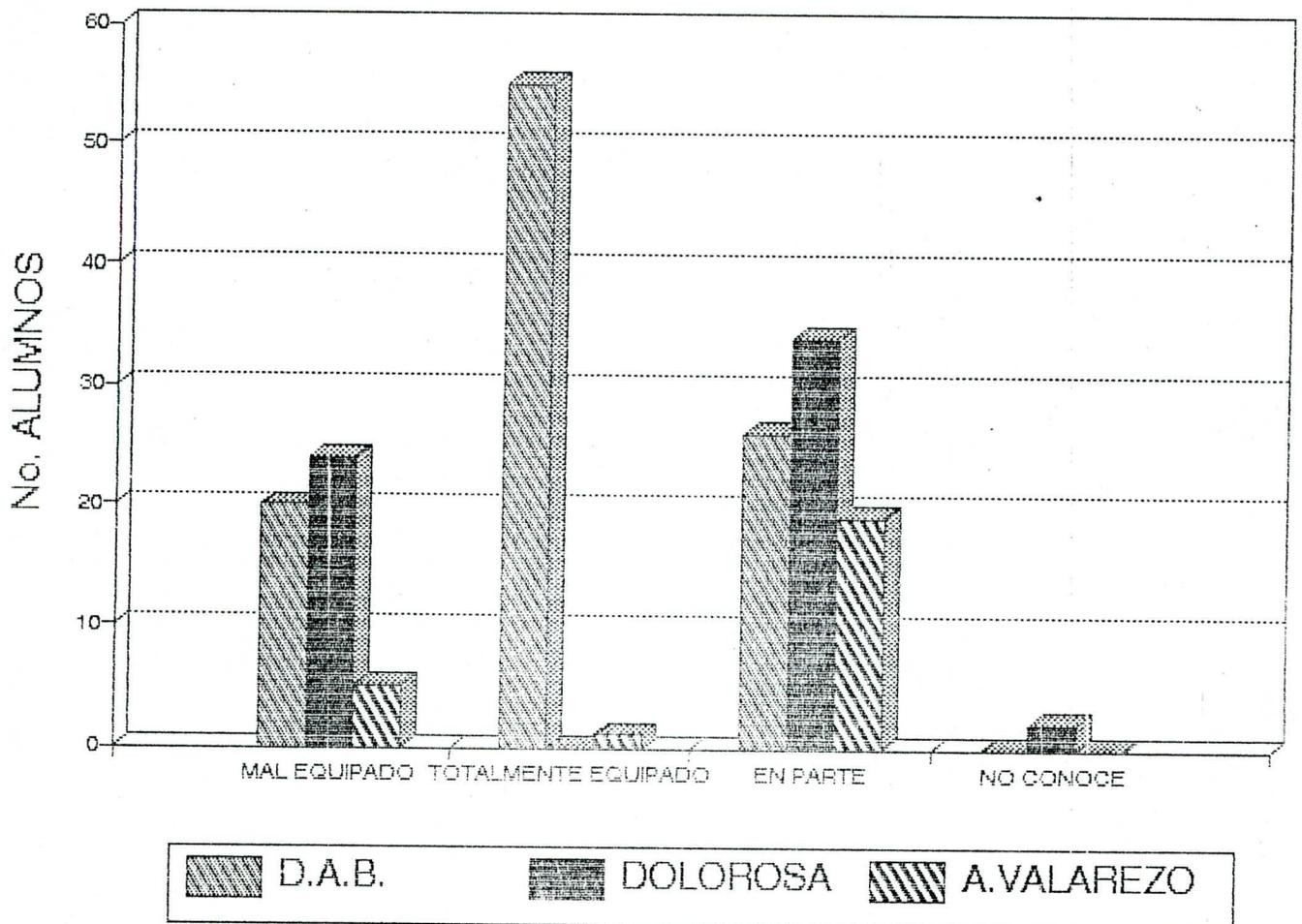
5. Para que las clases de laboratorio sean más interesantes y motivadoras, la población encuestada coincide en algunos aspectos como son:
 - a. Que el profesor que realice las prácticas debe ser especializado en el área y que posea la suficiente experiencia.
 - b. Que siempre se realicen prácticas con grupos pequeños no mayores de cinco personas, por cuanto el espacio físico no permite trabajar con un gran número de alumnos y además se forma el caos.
 - c. Es necesario que todos los estudiantes se familiaricen con el uso y manejo de materiales, reactivos y equipos de laboratorio.
 - d. Se debe incrementar el número de horas, para ser dedicadas a las prácticas de laboratorio, por cuanto de esta forma se puede complementar y entender la teoría.
 - e. Finalmente que todas las prácticas deben ser planificadas y desarrolladas previamente por la persona que va dar clase experimental.
 - f. Que se realicen prácticas de acuerdo a las necesidades y posibilidades de los alumnos como del medio; por ejemplo la preparación del vino, enlatados, elaboración de algunos cosméticos.
6. El 97 % de los estudiantes manifiestan que es el mismo profesor que desarrolla tanto la teoría como la práctica experimental en el laboratorio; y, el 3 % expresa que son diferentes maestros los que realizan esta actividad, como es el caso del auxiliar de laboratorio.
7. El 51 % de la población estudiantil manifiesta, que los maestros si planifican con anterioridad las prácticas de

laboratorio; el 22 % expresan que no; y, el 27 % nos indican que desconocen si los maestros planifican o no las prácticas experimentales.

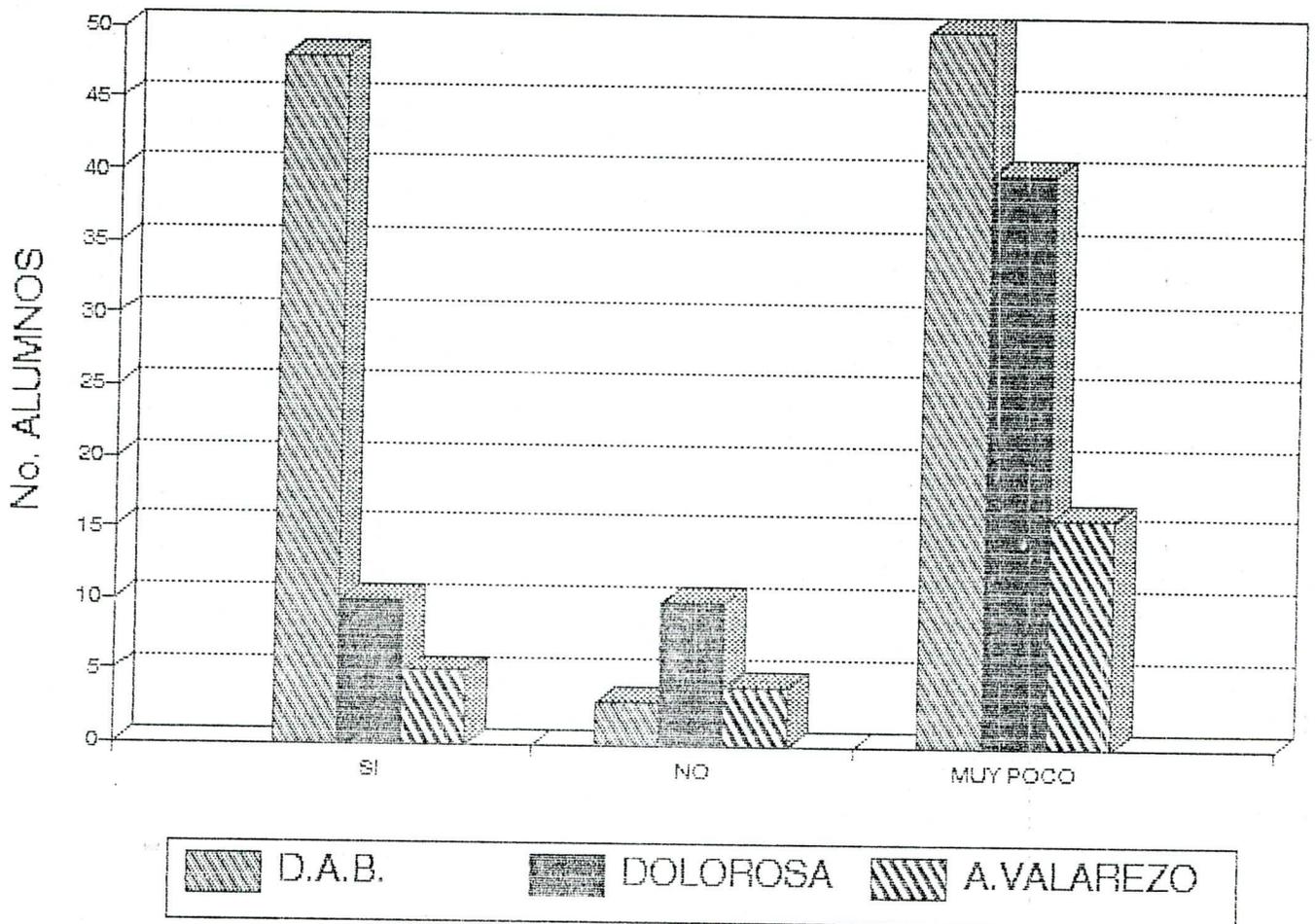
8. Una población estudiantil equivalente al 25 % nos indica que si existe colaboración académica por parte del área de ciencias naturales, para un mejor desarrollo de las prácticas; el 55 % manifiestan que no hay apoyo; y, el 20 % desconoce si el área apoya o no, para éstas se desarrollen con normalidad.

REPRESENTACION GRAFICA DE LAS
ENCUESTAS PPLICADAS A LOS
ESTUDIANTES DE LOS COLEGIOS
ADOLFO VALAREZO, LA DOLOROSA
E INSTITUTO TECNICO SUPERIOR
"D.A.B"

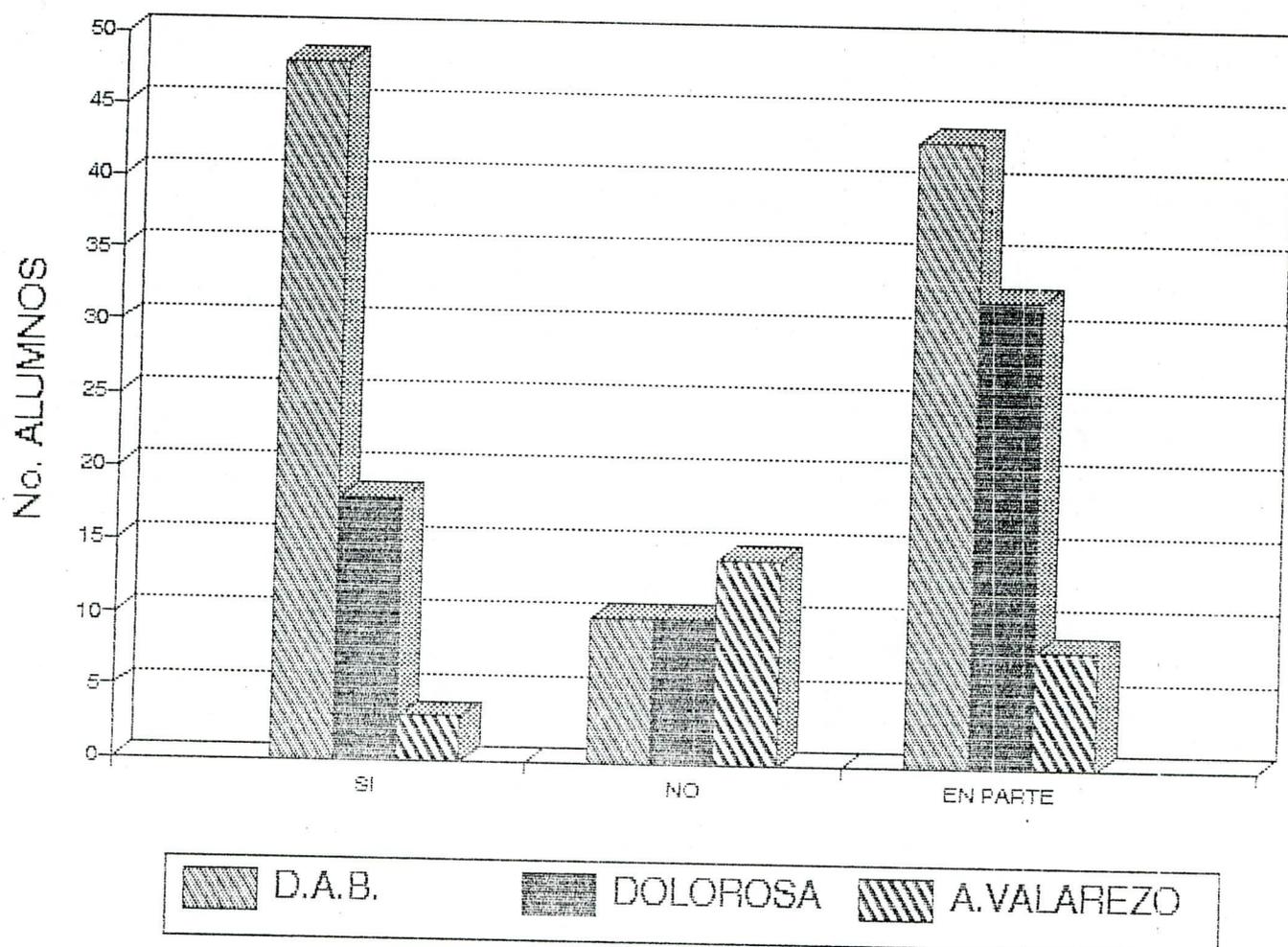
EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS



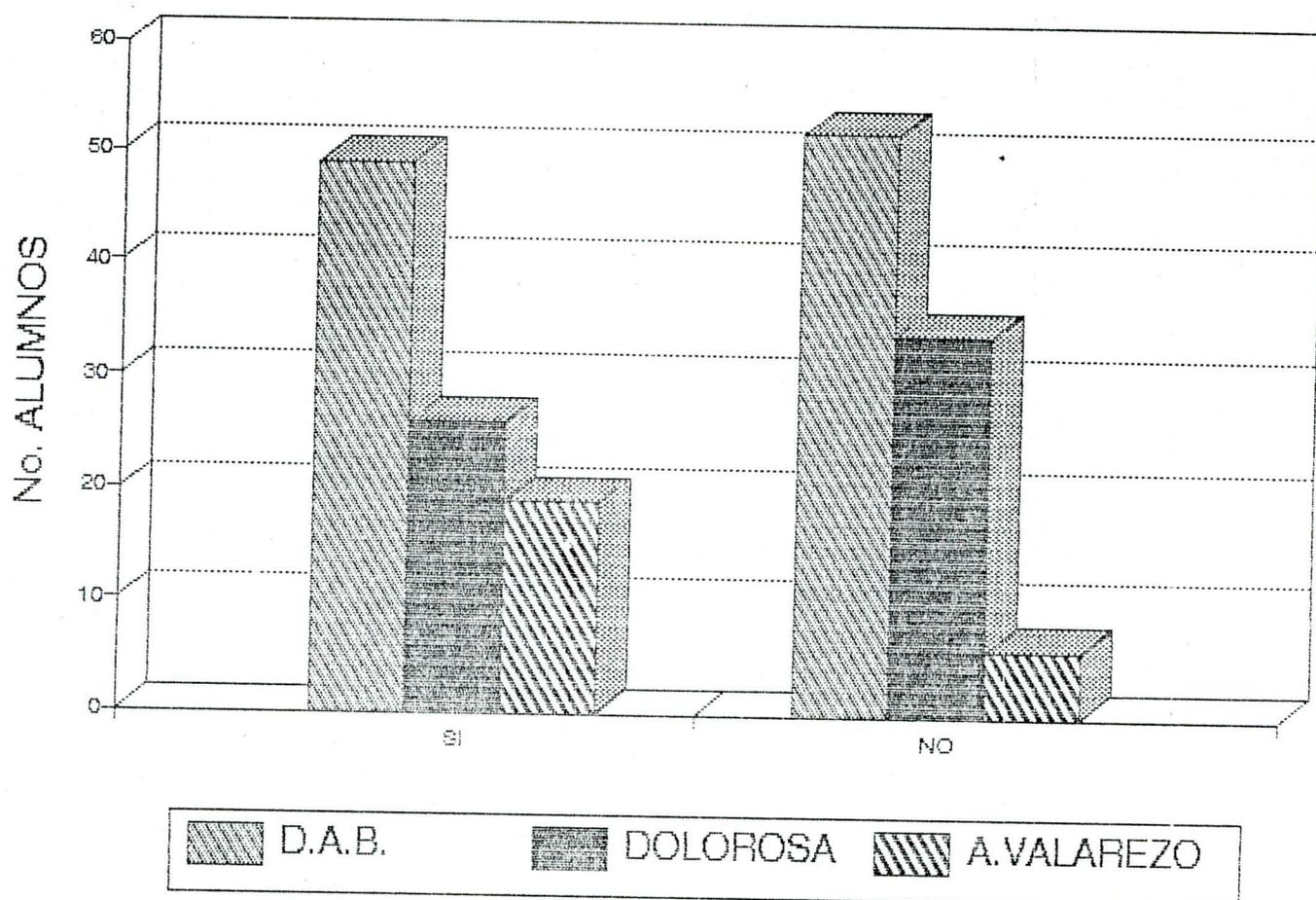
APOYO DE DIRECTIVOS PARA ADQUISICIONES



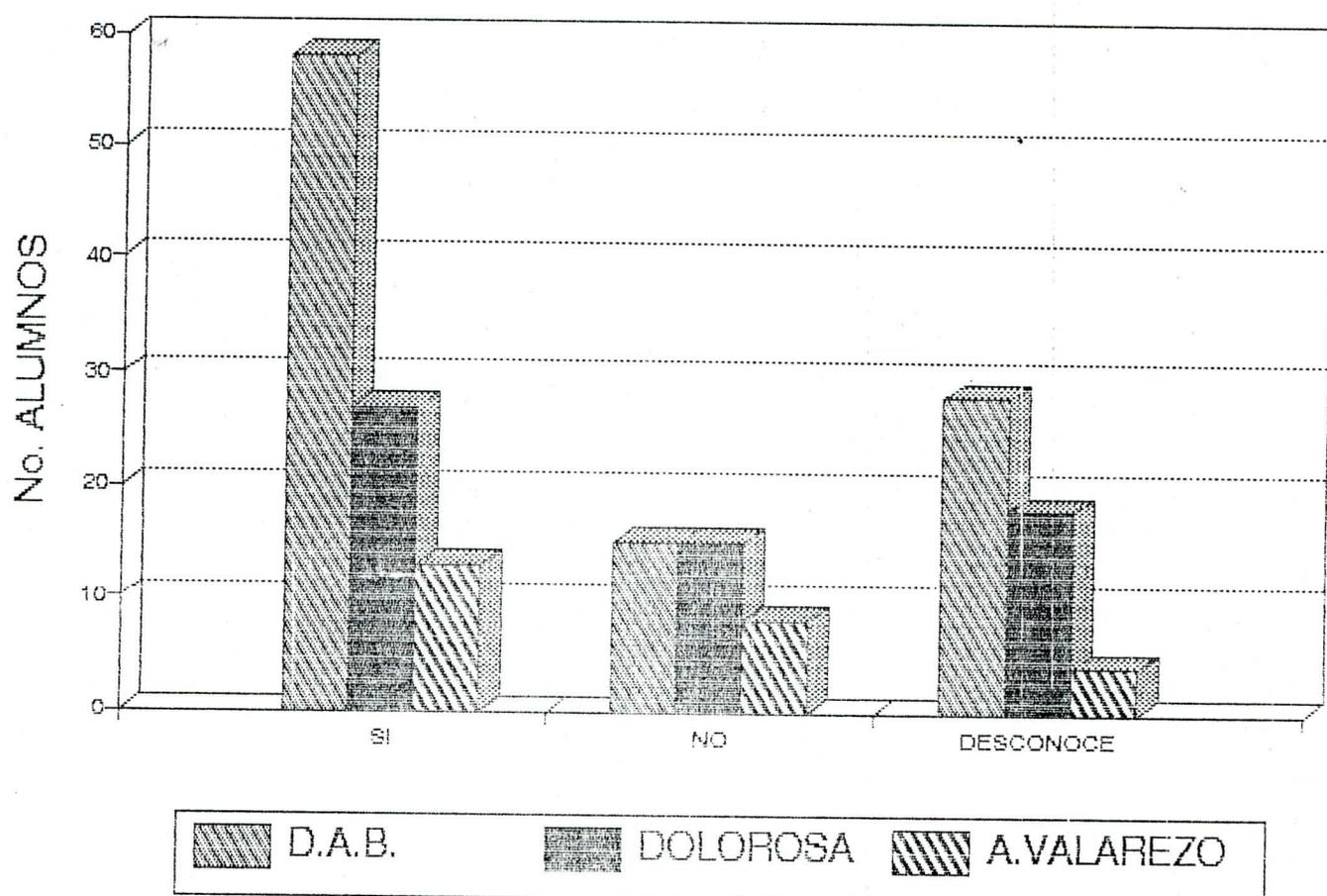
FACTIB. REALIZAR PRACTICAS EN EL COLEGIO



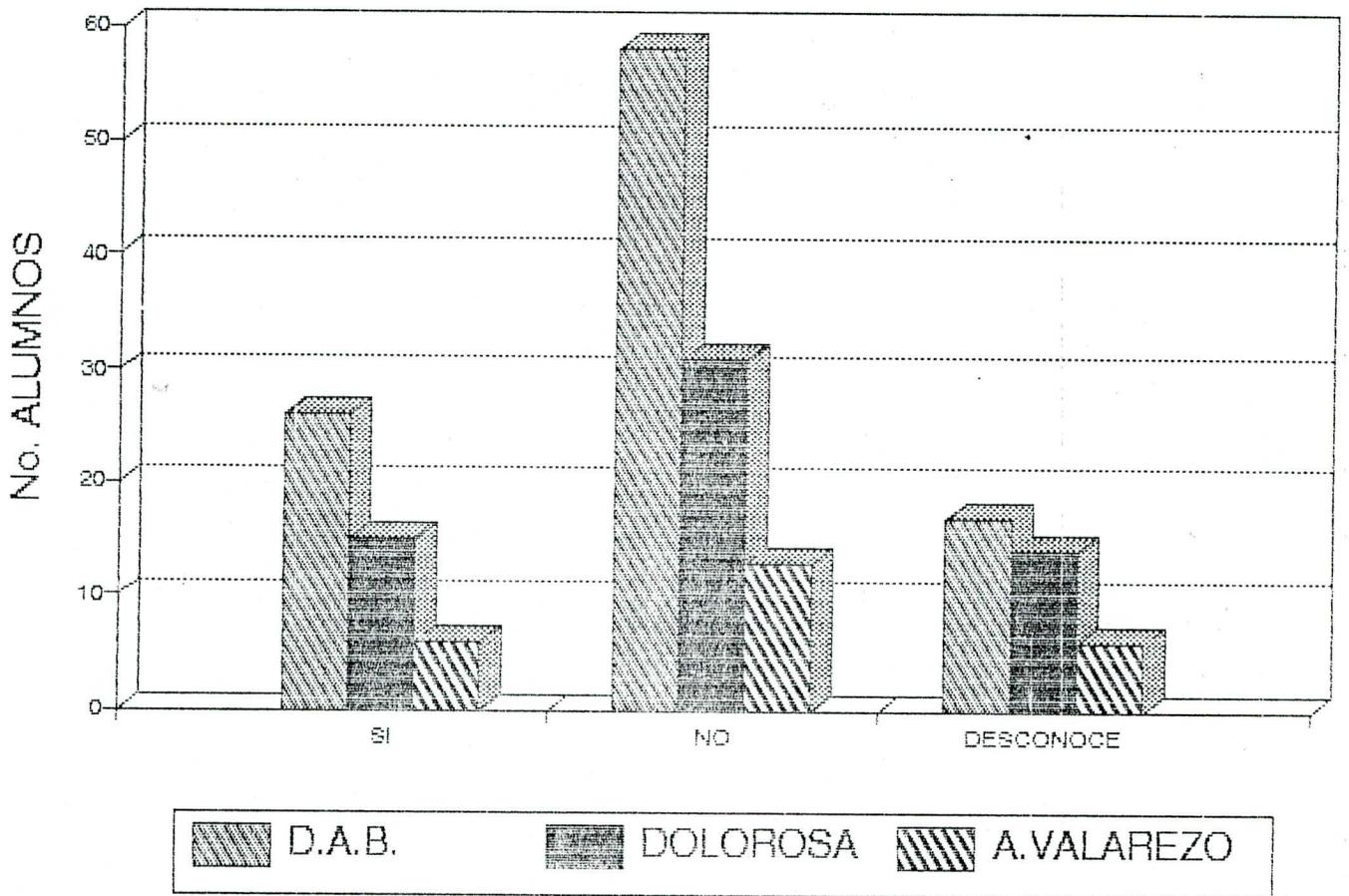
APOYO ECONOMICO DE LOS PADRES PARA EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS



PLANIFICACION DE PRACTICAS DE LABORATORIO DE QUIMICA



COLABORACION ACADEMICA DEL AREA DE CIENCIAS NATURALES



UNIDAD 16

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 16.1 Conclusiones sobre los laboratorios observados
- 16.2 Conclusiones sobre las prácticas realizadas
- 16.3 Recomendaciones generales para el uso del laboratorio

16.1 CONCLUSIONES SOBRE LOS LABORATORIOS OBSERVADOS

Si se considera que el laboratorio es el templo del saber, donde se descubren y comprueban técnicas y experiencias en beneficio de la humanidad, es necesario que a cada alumno se le provea de un espacio definitivo, provisto de servicios generales, como: instalaciones de agua, electricidad, desagües, así como de equipos, materiales y reactivos, mobiliario, indumentaria apropiada (equipo de trabajo), botiquín de primeros auxilios. Especialmente se tienen que conocer las normas utilizadas en el manejo de un laboratorio.

Al hacer un análisis sobre los aspectos mencionados, podemos concluir lo siguiente:

1. Tanto el colegio La Dolorosa como el Adolfo Valarezo, no disponen de un local adecuado y amplio destinado a la experimentación. El Daniel Alvarez Burneo cuenta con un laboratorio en mejores condiciones que los anteriores.

2. No disponen de todos los equipos necesarios para la realización de análisis químicos, relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.
3. De igual manera en lo referente a los materiales utilizados en la realización de prácticas de laboratorio, su costo muy elevado no les permite disponer de un stock suficiente.
4. En cuanto a los reactivos químicos, problema similar sucede con estas Instituciones, al no disponer de la cantidad necesaria de estas sustancias, siendo esta una de las causas por la que no se pueden realizar todas las prácticas.
5. No se observó en estos laboratorios, una cantidad considerable de materiales necesarios de trabajo para cada alumno, como: gafas, mascarillas, guantes; siendo muy necesarios durante la realización de prácticas experimentales, para evitar accidentes.

16.2 CONCLUSIONES SOBRE LAS PRÁCTICAS REALIZADAS

El maestro para lograr el alcance de los objetivos propuestos, utiliza un procedimiento eficaz, con la finalidad de que el alumno intervenga activamente. En nuestro caso en las clases de química, observa, experimenta, compara, discute, en general trabaja en grupo, en forma individual y elabora sus propias conclusiones.

El profesor dirige y orienta el conocimiento, mientras que los alumnos van elaborando la clase de acuerdo a lo que van observando, de acuerdo al tema, destacándose que en la enseñanza de la química de laboratorio, lo más importante es la actividad del alumno.

La modalidad del método activo puede variar de acuerdo a la iniciativa y experiencia del profesor, quien da la seguridad en cuanto se refiere a los resultados obtenidos en otras ocasiones.

Se ha podido observar que el éxito en el aprendizaje de la química en el laboratorio radica en la selección del tema que tenga interés para los estudiantes, que se traten de situaciones reales que posean una proyección hacia la aplicación práctica en hechos y fenómenos de la vida diaria.

Tiene importancia la interpretación de los hechos más sobresalientes de la naturaleza; y, en especial de la Química, a través de experimentos realizados por los alumnos, con el fin de ser incorporados a sus conocimientos por medio de una práctica ordenada.

Es necesario que el estudiante sea colocado en situación de recibir mensajes perceptivos a través de la observación inmediata y directa de los hechos y fenómenos que existen en la naturaleza.

Los hechos naturales son experimentados en todos los casos posibles, utilizando el material de enseñanza más apropiado. La química necesita que el estudiante sienta el fenómeno en toda su magnitud; a fin de que reciba el mensaje fenomenológico, adquiera destrezas de funcionamiento y proyecte realizaciones utilitarias.

El material de enseñanza de la química, debe ser en lo posible completo, para que el estudiante sea colocado en situación de **saber utilizar** todo lo referente a equipos, materiales y reactivos, y de esta forma realice actividades factibles de ser observadas y medidas; y, sobre todo adquiera destrezas prácticas y proyectantes al medio en que vivimos.

16.3 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO DEL LABORATORIO

1. La naturaleza de esta ciencia exige la observación y la experimentación; mediante ellas, el estudiante adquiere informes de primera mano, elabora sus conclusiones o comprueba un enunciado científico.
2. Toda práctica experimental debe ser cuidadosamente planificada en el área y por cursos, luego debe ser conocida por los estudiantes. El profesor de la asignatura, debe considerar las siguientes actividades:
 - a. Seleccionar el experimento de acuerdo con el contenido científico que enseña.
 - b. Determinar con precisión el objetivo de la práctica.
 - c. Seleccionar los instrumentos y reactivos necesarios
 - d. Ensayar todo experimento con la debida anterioridad, para evitar fracasos y pérdidas de tiempo.
 - e. Organizar las actividades que deben realizar los estudiantes.
 - f. Señalar los procedimientos a emplearse en la práctica.
 - g. Impartir las medidas de seguridad en el manejo de los instrumentos y materiales.
 - h. Dirigir la discusión a la interpretación de los resultados, para llegar a las conclusiones correspondientes.
 - i. Dirigir a los alumnos en la elaboración de los informes respectivos.
3. Los estudiantes estarán en condiciones de realizar experiencias individuales o por grupos cuando hayan logrado el conocimiento y la familiarización en el manejo de instrumentos y reactivos de laboratorio. Esta actividad se efectuará mediante cuestionarios que contengan las

instrucciones precisas respecto de la manipulación del material de experimentación, del proceso de la práctica y de los resultados.

Una vez terminado el trabajo, se compararán los resultados. En el caso de haber diferencias, se llegará a establecer las causas, mediante la discusión, actitud crítica e interpretación científica.

4. Otro recurso de aprendizaje es la confección, por parte de los alumnos, de aparatos sencillos, materiales baratos o procedentes de la industrialización de diversos productos. Esta actividad no solamente despierta la iniciativa y la habilidad, sino que colabora en la comprensión de los fenómenos y las condiciones en que estos tiene lugar.
5. Las visitas a laboratorios, fábricas, Instituciones de investigación científica, ofrecen al alumno la oportunidad de observar directamente e informarse sobre principios científicos y técnicas utilizadas en la producción.
6. Los elementos de juicio obtenidos por el alumno en el aula o en el laboratorio, sirven de base para expresar la ley científica con su propio lenguaje.
7. Respecto de la enseñanza de notación y nomenclatura, el estudiante debe conocer y manejar convenientemente la representación de los elementos, moléculas y proceso químicos, como medios de comunicación empleados en esta ciencia, se recomienda la utilización de la nomenclatura I.U.P.A.C. por su carácter universal.
8. El estudio en la tabla periódica, como generalización más importante de esta ciencia, es otro de los aspectos que merece especial atención. Al respecto debe utilizarse la

tabla larga que permite una mayor comprensión y facilita al estudiante la realización de los ejercicios de educación de las propiedades de los elementos.

9. En la enseñanza de las funciones orgánicas se recomienda utilizar las series homólogas, con el fin de simplificar esfuerzos y tiempo; además, se puede ofrecer mayor variedad para la comprensión del estudiante.

10. Cada laboratorio debe exhibir o hacer conocer las normas generales sobre el uso del mismo.

11. Se pueden planificar prácticas que a lo mejor no están dentro del programa, pero que pueden ser de mucho interés para los estudiantes, siempre que estén relacionadas con la asignatura y los conocimientos adquiridos como son: elaboración de bebidas, cosméticos, productos alimenticios, de limpieza, entre otros.

12. Es muy necesario implementar un buen equipo sobre primeros auxilios en cada laboratorio, por cuanto suceden accidentes no graves, que pueden solucionarse inmediatamente.

13. Para que la enseñanza-aprendizaje de la parte experimental, sea significativa, es preferible que los estudiantes realicen las prácticas con orientación del profesor, en grupos pequeños.

14. Para una mejor comprensión de la asignatura, se debe incrementar el número de períodos para la práctica, y el docente debe ser el mismo para la teoría y la práctica.

15. La capacitación permanente del recurso humano, garantiza el éxito y el prestigio de la educación en una Institución de formación.

16. Debe existir el compromiso de trabajo, por parte de los integrantes del área de química, y poner en práctica los reglamentos del área de química.

17. Una ayuda muy valiosa sería, que cada colegio elabore un folleto relacionado con las prácticas de laboratorio, para cada curso.

18. Las autoridades de las respectivas Instituciones deben brindar un mejor apoyo a las diversas áreas, dotándoles de la implementación necesaria, que puede ser a través de la autogestión o convenios con organismos relacionados con la educación.

BIBLIOGRAFIA

1. ACHIG, L. Metodología de la investigación social, colección pensamiento social, Editorial Cipad, Quito 1989.
2. AGUILAR, R. Documento de trabajo para la elaboración de proyecto de tesis, Universidad Técnica Particular de Loja, 1990.
3. ARMENDARIS, L.G. Experimentos de química y ciencias naturales, ediciones científico-pedagógicas Armendaris.
4. BRESCIA, F. Métodos de laboratorio de química, México 1970, agencia para el desarrollo Internacional.
5. COMENIO J. (1971) Didáctica magna, segunda edición, impreso por Instituto editorial Reus S.A. Madrid España.
6. DODD, R.E. Química inorgánica experimental editorial Reberte S.A. 1965
7. FERGUSON, H. Laboratorio de química, Mexico DF 1975
8. FREY, P. Química moderna, 3ª edición, México 1968, centro regional de ayuda técnica.
9. GIRALD, F. Enseñanza de la química experimental, segunda edición 1978, Editorial EUA
10. HAWLEY, G. Diccionario de química y productos químicos, segunda edición 1978, Ediciones Omega Barcelona

11. IMIDEO, N. Hacia una didáctica general dinámica, Editorial Kapelusz, tercera edición, octubre de 1985.
12. LEY Y REGLAMENTO DE EDUCACION; Quito 1989
13. LUNA, G. Estadística descriptiva, Loja Ecuador, Industrial el siglo, 1985.
14. MAHR, C. Prácticas de química inorgánica, ediciones Grijalbo S.A. Barcelona, Mexico D.F.
15. MATTOS, L. Compendio de didáctica general, Editorial Kapelusz, Buenos Aires Argentina 1976.
16. MIALARET, G. y D. Psicología de la educación, Editorial Dikos-tau, primera edición 1989.
17. MULCH W. Institut, Diccionario de ciencias de la educación, Edición Rioduro.
18. TABORGA H. Como hacer una tesis, Editorial Grijalbo SA, México 1980
19. TOMASCHEWSKI K. Didáctica General.
20. UTPL Documentación de Trabajo para Plan de Tesis 1990

A N E X O S

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA MODALIDAD ABIERTA
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACION

ESPECIALIDAD: QUIMICO-BIOLÓGICAS

ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA DE QUIMICA

Objetivo: Conocer cómo utiliza el Laboratorio y las técnicas empleadas, en la enseñanza-aprendizaje de la química.

Señor profesor solicitamos a usted muy comedidamente, contestar a la siguiente encuesta; relacionada con el uso del laboratorio en la enseñanza de la química; su respuesta contribuirá a la realización de nuestra tesis de licenciatura y brindar algunas sugerencias que vayan en beneficio positivo a su Institución.

DATOS INFORMATIVOS

1. Establecimiento donde usted labora..... Curso (s).....
2. Lugar: Cantón.....Provincia.....
3. Título que posee.....Especialidad.....
4. Años de experiencia profesional en el laboratorio.....

CUESTIONARIO

1. Cree usted que el laboratorio de química de su colegio está:

- Bien equipado ()
Medianamente equipado ()
Mal equipado ()

2. ¿Existe el apoyo necesario de los directivos para la adquisición de reactivos y materiales?

- Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

3. ¿Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio requeridas por el plan de estudios en la asignatura de química, en el o cursos que usted trabaja?

Cuarto: Todas ()
No todas ()
Ninguna ()

Quinto: Todas ()
No todas ()
Ninguna ()

Sexto: Todas ()
No todas ()
Ninguna ()

4. Cree usted que el apoyo de padres de familia sea conveniente para la adquisición de reactivos y materiales, para la realización de prácticas de laboratorio. Si () No ()

Por qué.....
.....

5. El número de alumnos que Vd tiene a su cargo, en cada curso, es:

Numeroso (mayor a 30) ()
Normal (de 25 a 30) ()
Reducido (menos de 20) ()

6. ¿Considera usted que el número de períodos de clase, son suficientes para la realización de prácticas de laboratorio? Si () No ()

7. ¿Qué aspectos metodológicos o científicos, considera usted necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más exitosas?

.....
.....

8. ¿En la asignatura de Química, imparte las clases teóricas y prácticas el mismo profesor?

Siempre () A veces () Nunca ()

9. ¿Qué tipos de planificación utiliza usted para la enseñanza de su asignatura?

.....
.....

10. ¿Qué técnicas emplea usted para la enseñanza-aprendizaje de la química?

.....
.....

11. ¿Qué elementos didácticos utiliza en la elaboración del plan de clase?

.....
.....

12. ¿Qué tipo de capacitación ha tenido para el manejo del laboratorio?

.....
.....

13. La colaboración pedagógica y científica, por parte del área de química, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es: Muy buena () Buena () Regular ()

14. ¿En qué aspectos cree usted que el área de que el área de química no colabora, y debería hacerlo, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio?

.....
.....

Agradecemos por su valiosa colaboración, en la información proporcionada.

**UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA MODALIDAD ABIERTA
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACION, ESPECIALIDAD: QUIMICO-
BIOLOGICAS**

**ENCUESTA APLICADA A LOS ALUMNOS DE LA ESPECIALIDAD QUIMICO-
BIOLOGICAS**

Objetivo: Conocer cómo realizan las prácticas en el Laboratorio de Química, los alumnos del ciclo diversificado, especialidad químico-biológicas.

Señor estudiante solicitamos a usted muy comedidamente, contestar a la siguiente encuesta, relacionada con el uso del laboratorio en la enseñanza de la química; su respuesta contribuirá a la realización de nuestra tesis de licenciatura y brindar algunas sugerencias que vayan en beneficio positivo a su Institución.

DATOS INFORMATIVOS

1. Establecimiento donde usted estudia
2. Lugar: CantónProvincia.....
3. Especialidad..... CursoParalelo.....

CUESTIONARIO

1. El laboratorio de química de su colegio está equipado:

Totalmente () En parte ()

Mal equipado () No conoce ()

2. ¿Existe el apoyo necesario de los directivos para la adquisición de reactivos y materiales?

Si () No () Muy poco ()

3. ¿Es factible realizar todas las prácticas de laboratorio en su colegio?

Si () No () En parte ()

4. ¿Cree usted que el apoyo de sus padres de familia sea conveniente para la adquisición de reactivos y materiales, y de esta forma realizar todas las prácticas de laboratorio?

Si () No ()

5. ¿Qué aspectos usted considera necesarios para que las clases de laboratorio de química sean más interesantes o motivadoras?

.....
.....

6. ¿Es el mismo profesor para la teoría y práctica de laboratorio en la asignatura de química?

Si () No ()

7. ¿Sus profesores planifican las prácticas de laboratorio?.

Si () No () Desconoce ()

8. ¿Existe colaboración académica del área de ciencias naturales para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Si () No () Desconoce ()

Agradecemos por su valiosa colaboración, en la información proporcionada.

INDICE

Págs.

CERTIFICACION	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIA.....	iv
CONTENIDOS.....	v
INTRODUCCION.....	x

MODULO I: FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE EL USO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 1. GENERALIDADES SOBRE EL USO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA	2
1.1. ANTECEDENTES PARA EL USO DE LABORATO- RIO.....	2
1.2. CONDICIONES DEL LABORATORIO	6
1.3. VENTAJAS DEL USO DE LABORATORIO	8
UNIDAD 2. USO ADECUADO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑAN ZA DE LA QUIMICA.....	10
2.1. REGLAS Y ADVERTENCIAS GENERALES PARA EL USO DE LABORATORIO.....	10

2.2.	MANEJO DE MATERIALES Y REACTIVOS	15
-	REACTIVOS LIQUIDOS.....	16
-	MODOS DE PENETRACION DE LOS REACTI- VOS TOXICOS EN EL ORGANISMO	17
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	19
-	RIESGOS DEL USO DE REACTIVOS.....	20
2.3.	PRIMEROS AUXILIOS.....	21
2.4.	LA MUESTRA PARA EL ANALISIS.....	23
-	REACTIVOS EN DISOLUCION PARA EL TRA- TAMIENTO DE MUESTRAS.....	24
-	LA MUESTRA SOLIDA.....	25
-	REDUCCION DE LA MUESTRA BRUTA	25
-	CONSERVACION DE MUESTRAS	25
-	SECADO DE MUESTRAS	26
-	MUESTRAS LIQUIDAS	26
UNIDAD 3.	METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA.....	27
3.1.	LOGICO: INDUCCION - DEDUCCION.....	27
	INDUCCION.....	27
	DEDUCCION	28
3.2.	CIENTIFICO	30
3.3.	PEDAGOGICO	31
-	OBSERVACION.....	32
-	EXPERIMENTACION	33
UNIDAD 4.	TECNICAS DIDACTICAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA	35
4.1.	INTERROGATIVA	35
4.2.	EXPOSITIVA	36
4.3.	DEMOSTRATIVA	38
4.4.	EJERCICIO DE LABORATORIO	40

MODULO II: PLANIFICACION DE LOS DOCENTES EN LA
ENSEÑANZA DE LA QUIMICA.

UNIDAD 5.	PLANIFICACION CURRICULAR	44
5.1.	INTRODUCCION A LA PLANIFICACION	44
-	PLANIFICACION	45
-	OBJETIV. DEL PLANEAMIENTO DIDACTICO ...	45
5.2.	CLASES DE PLANIFICACION CURRICULAR.....	46
5.3.	MOMENTO DIDACTICO DE LA PLANIFICACION ...	46
-	PLANEAMIENTO	46
-	EJECUCION	47
-	VERIFICACION	47
-	CARACTERISTICAS DE UN BUEN PLAN DE ENSEÑANZA.....	48
UNIDAD 6.	PLAN DIDACTICO ANUAL	49
6.1.	DESCRIPCION DEL PLAN DIDACTICO ANUAL.....	49
6.2.	ESTRUCTURA DEL PLAN DIDACTICO ANUAL.....	49
6.3.	FORMATO DEL PLAN DIDACTICO ANUAL.....	51
UNIDAD 7.	PLAN DE UNIDAD DIDACTICA	54
7.1.	DESCRIPCION DEL PLAN DE UNIDAD.....	54
7.2.	ESTRUCTURA DEL PLAN DE UNIDAD	54
7.3.	FORMATO DEL PLAN DE UNIDAD DIDACTICA.....	60
UNIDAD 8.	PLAN DE CLASE O LECCION	63
8.1.	DESCRIPCION DEL PLAN DE LECCION	63
8.2.	ESTRUCTURA DEL PLAN DE LECCION.....	64
8.3.	FORMATO DEL PLAN DE CLASE O LECCION.....	69
8.4.	INFORME DE LABORATORIO.....	71

MODULO III: EQUIPAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE
QUIMICA

UNIDAD 9. UTILIDAD Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO.....	75
9.1. INSTRUCCIONES PARA EL USO ADECUADO DEL LABORATORIO DE QUIMICA.....	75
- MANERA DE PREPARAR UNA PRACTICA DE LABORATORIO.....	76
9.2. LIMPIEZA DEL LABORATORIO DE QUIMICA.....	77
9.3. PROPUESTA DE UN REGLAMENTO PARA EL USO DEL LABORATORIO.....	79
UNIDAD 10. MATERIALES Y REACTIVOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO	80
10.1 MATERIAL METALICO	80
10.2 MATERIAL NO METALICO	81
- MATERIAL DE VIDRIO	81
10.3 REACTIVOS QUIMICOS	85
- GENERALES	85
- ESPECIFICOS	85
- RELATIVO	85
- TABLA DE COMPUESTOS QUIMICOS UTILI- ZADOS EN EL LABORATORIO	86
UNIDAD 11. INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIO	91
11.1 CONSTRUCCION DE LABORATORIOS	91
- PREVENCION Y TRATAMIENTO DE ACCI- DENTES.....	91
- LABORATORIO E INSTALACIONES	92
11.2 ORGANIZACION DE UN LABORATORIO DE QUI- MICA	93

11.3 EQUIPAMIENTO INDISPENSABLE DE UN LA - BORATORIO DE QUIMICA	95
- MATERIAL METALICO GRAFICOS	97
- MATERIAL DE VIDRIO GRAFICOS	106
- MATERIAL PORCELANA	119
- MATERIAL CORCHO	120
- MATERIAL DE MADERA	121

MODULO IV: PREPARACION DE LOS DOCENTES PARA LA
ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 12. ESPECIALIDAD Y EXPERIENCIA DOCENTE124

12.1 EL DOCENTE124

12.2 CUALIDADES DEL DOCENTE125

12.3 HABILITACION PROFESIONAL129

- SUBFASES PARA LA HABILITACION130

- CONDICIONES PERSONALES131

- CONDICIONES PROFESIONALES132

12.4 CAPACITACION Y ACTUALIZACION CIENTIFI-
CO PEDAGOGICO134

- PREPARACION ESPECIALIZADA134

- EXPERIENCIA DOCENTE135

UNIDAD 13. PRACTICA DOCENTE138

13.1 PRACTICA: CONCEPTO138

13.2 LA PRACTICA COMO FUNTO DE PARTIDA DEL
CONOCIMIENTO.....140

13.3 LA PRACTICA COMO CRITERIO DE VERDAD.....141

UNIDAD 14. ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL
LABORATORIO.....145

14.1 LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE; GENERALI- DADES.....	145
- DEFINICION DE APRENDIZAJE	146
- MODOS DE APRENDER	147
- POR REFLEJO CONDICIONADO	148
- POR MEMORIZACION	148
- POR CONDICIONAMIENTO OPERANTE	149
- SIGNIFICATIVO	149
- POR RECEPCION O ASIMILACION	151
- POR DESCUBRIMIENTO	151
- METODO DE LAS CIENCIAS EN PARTICULAR.....	152
14.2 LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EXPERIMENTAL.....	160
- EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EXPERIMENTAL	160
14.3 PRESENTACION DE LA ASIGNATURA	162
- MODALIDADES DE LA PRESENTACION	164
- ELEMENTOS AUXILIARES DE LA PRESEN- TACION DE LA MATERIA	165

UNIDAD 15 CRITERIOS ACERCA DE LA UTILIDAD DE LOS
LABORATORIOS.....169

15.1 DE LAS AUTORIDADES	169
15.2 DE LOS JEFES DE AREA	171
15.3 DE LOS DOCENTES DE QUIMICA	172
- RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE QUIMICA	172
- COLEGIO ADOLFO VALAREZO	172
- COLEGIO LA DOLOROSA	179
- INSTITUTO TECNICO SUPERIOR DANIEL ALVAREZ BURNEO	185
- ANALISIS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE QUIMICA.....	192
15.4 CRITERIO DE LOS ALUMNOS	194
- RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A	

LOS ALUMNOS DEL CICLO DIVERSIFICADO	
ESPECIALIDAD QUIMICO-BIOLÓGICAS	196
- COLEGIO ADOLFO VALAREZO	196
- COLEGIO LADOLOROSA.....	201
- INSTITUTO TECNICO SUPERIOR DANIEL	
ALVAREZ BURNED	207
- ANALISIS GLOBAL DE LAS ENCUESTAS	
APLICADAS A LOS ESTUDIANTES	213
- REPRESENTACION GRAFICA DE LAS EN -	
CUESTAS APLICADAS A LOS ALUMNOS	215
 UNIDAD 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 224
16.1 CONCLUSIONES SOBRE LOS LABORATORIOS	
OBSERVADOS.....	224
16.2 CONCLUSIONES SOBRE LAS PRACTICAS DE	
LABORATORIO REALIZADAS	225
16.3 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL	
USO DEL LABORATORIO	226
 BIBLIOGRAFIA.....	 230
 ANEXOS.....	 232