

Q-B
Clone

Universidad [illegible] Loja
[illegible]

Recibido el 2000-01-12

Valor \$ 20.000

Nó Clasificación 2000 M385 MA.1003



373
Química - Laboratorio
Educación Secundaria

$\frac{542.1}{370}$

540-347



UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
MODALIDAD ABIERTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
ESPECIALIDAD QUIMICO - BIOLÓGICAS

*“Uso de laboratorio en la enseñanza de
Química; en el ciclo diversificado Especialidad
Químico - Biológicas, en los Colegios Tozagua
y Carlos Julio Arosemena”*

Tesis previa a la obtención del título de
Licenciados en Ciencias de la Educación.

Autores:

*Elva Beatriz Martínez Cedeño
Sonia Merelly Cedeño Hernández
Leurya Margarita Menéndez Alava*

Director:

JORGE SAMANIEGO

LOJA - ECUADOR

1999



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>

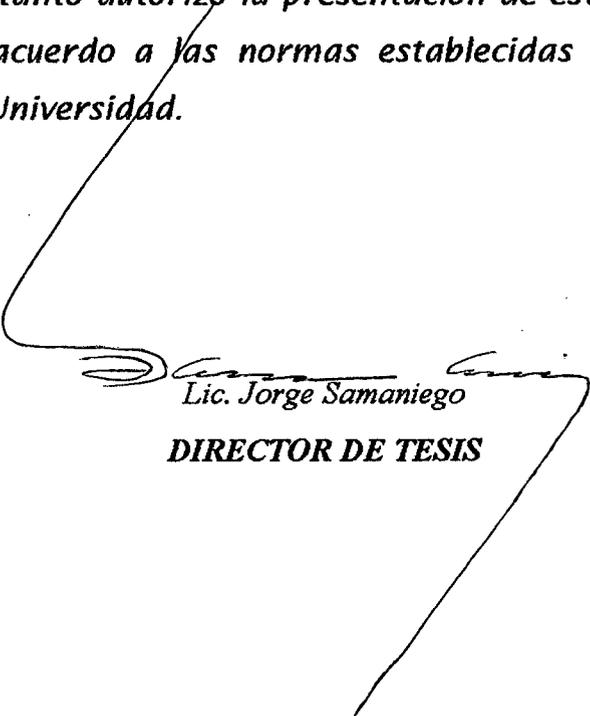
Septiembre, 2017

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,

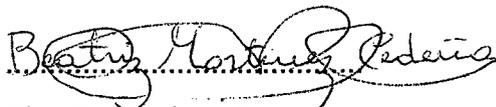


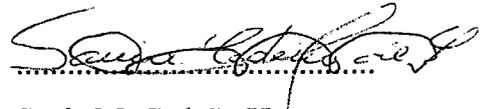
Lic. Jorge Samaniego

DIRECTOR DE TESIS

Autoría

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


.....
Elva B. Martínez C.


.....
Sania M. Cedeño H.


.....
Leury M. Menéndez A.

Agradecimiento

Les expreso mi agradecimiento sincero a mis padres y a Dios por el apoyo espiritual y moral que me han brindado para culminar con éxito mi carrera profesional.

Sania

El agradecimiento más grande a mi querido esposo y queridos hijos por la comprensión y apoyo moral y económico concedido para cumplir este ansiado título profesional.

Beatriz

A mi querido esposo y amados hijos les agradezco por el apoyo brindado tanto en lo moral como espiritual para llegar a conseguir esta anhelada meta profesional.

Lourdes

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo:

A DIOS, pues nos ha brinda la oportunidad y capacidad de terminar con éxito nuestra carrera.

CON CARIÑO, a nuestros padres que con sus consejos y apoyo nos supieron dar las fuerzas necesarias para legar a nuestra meta.

CON AMOR, a nuestros esposos e hijos que con su paciencia y perseverancia nos hicieron sentir seguras y capaces de alcanzar este objetivo.

CON GRATITUD, al Lcdo. Jorge Samaniego y a todos los amigos y profesores que estuvieron apoyándonos día a día en esta difícil tarea.

CON NOSTALGIA, a nuestra Universidad que nos recibió con cariño brindarnos conocimientos veraces que nos sirven para mejorar nuestras vidas y la de los demás

Las Autoras.

MODULO I

PLANIFICACION QUE PRESENTAN LOS DOCENTES EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 1

PLANIFICACION CURRICULAR

- 1.1. **Introducción a la planificación curricular**
- 1.2. **Clases de planificación curricular**
- 1.3. **Momento didáctico de la planificación**

UNIDAD 2

PLAN DIDACTICO ANUAL

- 2.1. **Descripción del plan didáctico anual**
- 2.2. **Estructura del pan didáctico anual**
- 2.3. **Formato del plan didáctico anual**

UNIDAD 3

PLAN DE UNIDAD

- 3.1. **Descripción del plan de unidad**
- 3.2. **Estructura del plan de unidad**
- 3.2. **Formato del plan de unidad**



UNIDAD 4

PLAN DE CLASE

- 4.1. Descripción del plan de clase
- 4.2. Estructura del plan de clase
- 4.3. Formato del plan de clase
- 4.4. Informe de laboratorio

MODULO II

PREPARACION DE LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA

QUIMICA

UNIDAD-5

ESPECIALIDAD Y EXPERIENCIA DOCENTE

- 5.1. El docente
- 5.2. Cualidades del docente
- 5.3. Habilitación profesional
- 5.4. Capacitación y actualización científico - pedagógico

UNIDAD 6

PRACTICA DOCENTE

- 6.1. Práctica: Concepto
- 6.2. La práctica como punto de partida del conocimiento
- 6.3. La práctica como criterio de verdad

UNIDAD 7

ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUIMICA EN EL LABORATORIO

- 7.1. La enseñanza – aprendizaje: generalidades
- 7.2. Enseñanza aprendizaje de la química experimental
- 7.3. Presentación de la asignatura

MODULO III

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

UNIDAD 8

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

- 8.1. Antecedentes sobre el uso del laboratorio
- 8.2. Condiciones del laboratorio
- 8.3. Ventajas del uso de laboratorio

UNIDAD 9

USO ADECUADO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 9.1. Reglas y advertencias generales para el uso del laboratorio
- 9.2. Manejo de materiales y reactivos
- 9.3. Primeros auxilios en caso de accidentes

9.4. La muestra para el análisis

UNIDAD 10

**METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA
DE LA QUÍMICA**

- 10.1. Método lógico: inducción – deducción
- 10.2. Método científico
- 10.3. Método pedagógico

MODULO IV

TECNICAS DIDACTICAS

UNIDAD 11

TECNICAS DIDACTICAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 11.1 Técnica interrogativa
- 11.2. Técnica expositiva
- 11.3. Técnica demostrativa
- 11.4. Técnica de ejercicios de laboratorio.

UNIDAD 12

UTILIDAD Y MANTENIMIENTO DE LABORATORIO

- 12.1. Instrucciones para el uso adecuado de laboratorio de química
- 12.2. Limpieza de laboratorio

12.3. Propuesta de un reglamento para el uso del laboratorio

UNIDAD 13

CRITERIOS ACERCA DE LA UTILIDAD DE LABORATORIO

- 13.1. Criterio de las autoridades
- 13.2. Criterio de los jefes de áreas
- 13.3. Criterios de los docentes de química
- 13.4. Criterios de los estudiantes

MODULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones sobre los laboratorios observados

Conclusiones sobre las prácticas realizadas

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 a 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 del laboratorio en la enseñanza de la química, en dos establecimientos de la ciudad de Tosagua: Colegio Tosagua y Carlos Julio Arosemena.

Este trabajo está dividido en cinco módulos: 1) Planificación que presentan los docentes en la enseñanza de la química; 2) Preparación de los docentes para enseñanza de la química; 3) Fundamentos teóricos del uso del Laboratorio en la enseñanza de la química; 4) Técnicas Didácticas, y 5) Conclusiones y Recomendaciones

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 Tozagua, se utiliza correctamente los laboratorios para la enseñanza de la química.

HIPOTESIS

- a. La mayor parte de los docentes de los colegios de la ciudad de Tozagua, no utilizan adecuadamente el laboratorio, para la enseñanza de la química.
- b. Algunos profesores no están preparados científica 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 practica experimental.
- d. La carencia de un adecuado equipamiento de los laboratorios de química, en los colegios de la ciudad de Tosagua impide la enseñanza práctica de la química.
- e. La incorrecta metodología utilizada por los docentes, y el porcentaje reducido de practicas 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 la comunidad didáctica, sino también como asignatura del pensum de estudios en los planteles de enseñanza a nivel medio.

En nuestro caso queremos analizar como influye la no disposición de recursos del laboratorio en el aprendizaje de la química del ciclo Diversificado especialidad Químico - Biológico de los colegios: Colegio Tosagua y Colegio Carlos Julio Arosemena y; para ello se realizó el siguiente diagnóstico:

- a. En cuanto a la infraestructura de éstas instituciones educativas, no son suficientemente adecuadas para el funcionamiento de los diferentes equipos del laboratorio.
- b. Carecen de algunos equipos, materiales y reactivos; que no los pueden adquirir y falta de apoyo de las autoridades gubernamentales. Siendo ésta la causa por lo que no se realiza la totalidad de prácticas planificadas por la unidad de estudio.

- c. Algunos profesores no planifican seriamente 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 del laboratorio.
- f. Algunos colegios de nuestra ciudad de Tosagua, para la evaluación, aplican pruebas teóricas en vez de prácticas en el laboratorio motivo por el cual no se pueden valorar las técnicas, actitudes y conceptos de los estudiantes.

MODULO I

PLANIFICACION QUE PRESENTAN LOS DOCENTES EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

UNIDAD 1

PLANIFICACIÓN CURRICULAR

- 1.1. Introducción a la Planificación Curricular
- 1.2. Clases de planificación curricular
- 1.3. Momento didáctico de la planificación

1.1. INTRODUCCION 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 mejorar continuamente y vivificar la enseñanza (contra la rutina) garantizando el proceso metódico, 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 la planificación de mucha importancia e 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 planteamiento 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 planteamiento se calcula en un programa definido de acción, que constituye una guía segura para conducir progresivamente a los alumnos a los resultados deseados.

“El planteamiento 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”¹

Objetivos del planteamiento 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 extraclase 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
- 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 planteamiento es la mejor demostración de que el profesor reflexionó acerca de lo que debe hacer en clase

¹ NERECI I. Didáctica general, pág. 128

1.2. 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

1.3. MOMENTOS DIDÁCTICOS EN LA PLANIFICACIÓN

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

1. Planeamiento

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 planteamiento. 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 la 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 signatura.
- 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

- a. Unidad fundamental, haciendo convergir todas las actividades en función de los objetivos pretendidos;



- b. Continuidad, previniendo todas las etapas del trabajo planteando 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 2

PLAN DIDACTICO ANUAL

- 2.1. Descripción del plan didáctico anual
- 2.2. Estructura del plan anual
- 2.3. Formato del plan didáctico anual

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DIDACTICO ANUAL

Es un instrumento curricular que permite prever 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 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.

2.2. 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 tres semanas de evaluación	34
Menos el 10% de imprevistos	31
Total de semanas anuales por # 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 de la comunidad, y
- e. 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 realice alguna observación por parte del profesor, jefe de área, Vicerrector o supervisor.

2.3. FORMATO DE PLAN DIDACTICO 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 laborales
- 3.2. Total de semanas anuales
- 3.3. Menos cuatro semanas de evaluación
- 3.4. Menos tres Semanas de imprevistos
- 3.5. Total de períodos anuales (31 X.....)

4. Selección de unidades didácticas y distribución del tiempo

Unidad didáctica	Título	# de períodos 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 3

PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

- 3.1. Descripción del plan de unidad didáctica
- 3.2. Estructura del plan de unidad
- 3.3. Formato del plan de unidad didáctica

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

Es un instrumento curricular más específico, analítico y pormenorizado, que permite prever y organizar el contenido programático, las actividades, métodos y técnicas, del procesos de 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.

3.2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE UNIDAD DIDACTICA

1. Datos informativos

Constituye elementos de referencia, donde se consigan 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 la 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. Conducta representada por un verbo en futuro o 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 períodos semanales asignados en el plan de estudio.
- d. Se seleccionarán de acuerdo al desarrollo evolutivo de los alumnos. Esto significa que los contenidos programáticos 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 trabajos libres y dirigidas, con el fin de concluir y facilitar el proceso 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 incrementan 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 recursos didácticos que sirven en su acción docente para estimular la participación del educado y dinamizar el proceso.

6. Evaluación

En 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 lo resultados con base de 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 el 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 logran 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 señarse 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 enfocar 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 lo 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 consistente 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 son criterios rectores para orientar y continuar el desarrollo de otras actividades programadas. A lo largo de la unidad y al término de esta se evaluarán sus modelos, 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.

3.3. FORMATO DEL PLAN D UNIDAD DIDACTICA

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
- 1.6. 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. Recurso didáctico

- 5.1. Humanos
- 5.2. Técnicas
- 5.3. Materiales

5.4. Económicos

6. Evaluación

- 6.1.
- 6.2.
- 6.3.

7. Bibliografía

Para el alumno:

.....
.....

Para el maestro:

.....
.....

8. Observaciones:

8.1. Profesor :

.....

8.2. Vicerrector o jefe de área:

.....

8.3. Del supervisor:

.....

f.

El profesor

f.

Vicerrector o jefe de área

f.

Supervisor

UNIDAD 4

PLAN DE CLASE O LECCIÓN

- 4.1. Descripción del plan de clases
- 4.2. Estructura del plan de clases
- 4.3. Formato del plan de clases
- 4.4. Informe de laboratorio

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CLASES

Es un instrumento curricular que el profesor considera en la planificación del 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. ¿A cuáles? (Capacidad y actitud del docente frente a los alumnos)

4.2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CLASE

1. Datos informativos:

Se refiere a los elementos identificatorios que nos permite 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 refiere a los aprendizajes que el estudiante desarrollará en calidad de desempeño conceptual, procedimental y actitudinal entorno 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 el aprendizaje).
 - c. Nivel mínimo de éxito (aspiraciones básicas 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 el 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 mapa, 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 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 corresponde a lo que vaya a enseñar²

4. Proceso didáctico de la clase

4.1. Actividades iniciales

Son aquellas que se realizan al iniciar cada período de clase, tiene como

² Dinacaped, Fundamentos psicopedagógicos del proceso E-A

finalidad disponer al estudiante para el nuevo trabajo intelectual mediante una adecuada incentivación. 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
- 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.

4.3. 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 al 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 sugerir los estudiantes. Se puede realizar de distintas formas:

- a. Mediante interrogatorios
- b. Cuadros sinópticos
- c. Elaboración de 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. Ejemplificación, etc.

Tiempo previsto sería de 5 minutos aproximadamente

4.3. FORMATO DEL PLAN DE CLASES

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
- 1.8. Tipo de lección
- 1.9. Lugar y fecha
- 1.10. Período de clase
- 1.11. 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 y procesos 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

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

4.4. 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 QUÍMICA

1. Colegio

.....

2. INFORME DEL TRABAJO

Práctica No.
Calificación:

Curso:

Grupo:

Nombre del alumno:

3. Materiales

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

4. Reactivos:

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

5. Técnica:

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

6. Reacciones:

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

7. Rendimiento: Cálculo

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

8. Propiedades del producto obtenido:

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

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

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

10. Gráficos:

11. Observaciones:

.....

.....
.....

12. Conclusiones:

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

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

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

.....

Firma del estudiante

.....

Firma del profesor



MODULO II

PREPARACION DE LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

UNIDAD 5

ESPECIALIDAD Y EXPERIENCIA DOCENTE

- 5.1. El docente
- 5.2. Cualidades del docente
- 5.3. Habilitación del profesional
- 5.4. Capacitación y actualización científico - pedagógico

5.1. EL DOCENTE

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

El docente del nivel medio cumple un papel decisivo en la formación del adolescente porque 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 profeso: comprensión, simpatía y justicia.

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

El docente de laboratorio debe reunir condiciones como:

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

William 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 inexpressiva y de limitada experiencia vital. La enseñanza exige conocimientos amplios y perspicacia sutil, aptitudes definidas y un apersonalidad que se caracteriza por su estabilidad, firmeza y su dinamismo.

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

5.2. CUALIDADES DEL DOCENTE

Todo docente debe reunir ciertas cualidades para una labor docente diaria como: capacidad de adaptación, de conducta 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 alumno de nivel medio por lo general son adolescentes que se encuentran desorientados y siente la necesidad de ser orientado en una forma muy positiva.

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

Equilibrio emotivo

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

Sentido del deber

Esta situación lleva al docente a la compenetración con el trabajo desarrollado por el profesor durante el año, abligandolo a un planteamiento 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 se debe estar dispuesto de 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 un profesor, 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 o de dar sentido en tres 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 rectos de formación de su personalidad, responsabilidad social entre otros.

Espíritu de justicia

El profesor debe actuar de forma justa no solo para poder captar mejor la confianza y la simpatía de sus alumnos y estimular la práctica de la vida democrática de la escuela. La justicia debe ser encargada 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.

5.3. 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, si 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: como enseñar, quienes recibirán la enseñanza y cuales serán los objetivos de la misma.

René Hubert dice *“Un químico puede limitar su horizonte l 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 y entiendan lo que es la química”*³

Estas observaciones nos hace pensar de que es importante la formación profesional de los docentes que conozcan la ciencia y la 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 ue aseguran el dominio de las técnicas, su actuación práctica y desarrollan conciencia y habilidad profesional indispensable para el éxito de sus actividades.

Subfases para la hibilitación.

a. Fundamentos pedagógicos.

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 respectivas ideologías 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. Habilidad técnica

Una vez conocidas las perspectivas pedagógicas, se inicia con el dominio de las

³ MATTOS L. Compendio de Didáctica general, pág. 15

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, 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 practica y le da valor por su parte, práctica objetiva; la teoría rectifica sus posibles observaciones y exageraciones.

Condiciones personales y profesionales del maestro

El profesor para el arte se 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 o ideas; expresa espontáneamente y con autenticidad; maneja estructuras, materiales, instrumentos, herramientas y reactivos.

b. Honesto

Por que es responsable de sus deberes y hace valer sus derechos; 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

Porque 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, práctica deportes y 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

Porque analiza y evalúa sus actividades

e. Participativo

Porque propone opciones de solución a los problemas identificados e interviene en acciones de solución, colabora con la comunidad escolar y local en la planificación de actividades toma decisiones, 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 problema 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 acontecimiento, acciones mentales y actividades.

- d. Organizando a los integrantes de la comunidad en relación con la del centro educativo en la solución de problemas comunes.
- e. Propiciando situaciones problemáticas en el proceso Enseñanza - Aprendizaje, esto obliga al alumno a pensar por sí 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 necesario una preparación técnica para no improvisar el conocimiento del educando, por cuanto se debe buscar técnicas que estén acordes con el medio social y la disciplina a enseñar.

5.4. CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICO - PÉDAGÓGICA

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

Para la capacitación se requiere partir de una concepción de captación y un perfil docente deseado, estableciendo paradigmas que necesariamente deben ser asumidas 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 e indispensables 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 ser más de lo que contemplan estrictamente los programas oficiales de la asignatura, tanto en extensión como en profundidad, debiendo reducir a la materia al alcance de la comprensión de sus alumno y de 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 esta 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 lo 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 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 tiene curiosidades, inquietudes necesidades y diferente conocimiento intelectual.

La experiencia adquirida del docente, propicia dinamismo, motividad, 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 6

PRACTICA DOCENTE

- 6.4. Práctica: Concepto
- 6.5. La práctica como punto de partida del conocimiento
- 6.6. La práctica como criterio de verdad

6.1. PRACTICA 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 practica 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 fomentando el desarrollo de las ciencia. En las clases la practica debe servir como punto de partida para la introducción de un nuevo conocimiento. Los alumnos deben reconocer que dominar la naturaleza y la producción, es decir, la realidad en un sentido más amplio hace 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 practica, 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 practica es el campo de aplicación de la teoría. Por esto, en la enseñanza se debe realizar y fomentar la aplicación de la teoría.

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

Una posibilidad de realizar esta introducción, sin duda alguna la más valiosa educativamente consiste en que se les presenta 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 debería 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, porque 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 mayores⁴

6.2. LA PRÁCTICA COMO PUNTO DE PARTIDA DEL CONOCIMIENTO

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

“La teoría del conocimiento del materialismo dialéctico coloca a practica en primer lugar”.

⁴ TOMASCHEWSKI K, Didáctica general pág. 190-191

La practica 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 objetos y procesos de la naturaleza y la sociedad. Esto mismo ocurre en cualquier actividad practica del hombre, como en el aprendizaje de los alumnos cuando manejan los objetos de su 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 todo. Esto es el principio del reflejo consciente de la realidad.

La práctica suscita no sólo percepciones y estímulos , sino que más 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 solo 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.⁵

Finalmente, para ejercer la práctica docente "*un maestro*" debe tener conocimiento amplio exacto y actualizado de los conceptos fundamentales y colaterales

⁵ TOMASCHEWXKI K, Didáctica General pág. 37

de la enseñanza y de las distintas disciplinas que enseñará. Además tiene que actualizarse continuamente sus conocimientos y los conceptos mismos cerciorarse de que sigue siendo válidos y aplicables. Si comprueban que estos fallan ya sea en su carácter abstracto o en la práctica, tiene que formular otros nuevos. Si encuentra lagunas en los conocimientos 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 la materia hasta llegar a la plena comprensión y a la inteligente elección de los elementos importantes.

6.3. 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, 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 correcto. 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 una intensidad, educa el autocontrol y la autocrítica.

La presentación de los conocimientos oralmente, la solución de problemas, la realización de experimentos prácticos, la fabricación por los 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 estimularlas. 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 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 de patrimonio cultural humano. La practica 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 problema, choca con el desconocimiento humano como un proceso de desarrollo que avanza y asciende permanentemente, impulsado 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 los 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 7

ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EL LABORATORIO

- 7.1. La enseñanza – aprendizaje: generalidades
- 7.2. Enseñanza aprendizaje de la química experimental
- 7.3. Presentación de la asignatura

7.1. 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 estar 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 didáctica⁶.

Enseñar es fundamentalmente dar a los alumnos oportunidades para manejar inteligentemente y directamente los datos de la disciplina, organizado, dirigiendo, controlando experiencias fructíferas de actividad reflexiva. En síntesis, “enseñar es incentivar y orientar con técnicas apropiadamente el proceso de aprendizaje de los alumnos en la asignatura”. Es encaminar hacia los hábitos a través de la vida y les

⁶ MATTOS L. Compendio de didáctica general, pág. 32

permitirá 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.

Pues 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 consiente de su misión y apta para conducir , punto por punto, el proceso de aprendizaje de los 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 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 el 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 constituyen 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 actualiza el conocimiento y la habilidad. El aprender implica siempre que se ha producido un cambio y modificación de la respuesta, reacción, pensamiento, conducta o actitud del alumno.

De aquí que el aprendizaje puede definirse como la actitud mental por medio de la cual el conocimiento y la habilidad, los hábitos, actitudes e ideales son adquiridos, requeridos y utilizados, originado 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

Es el más simple, y por eso se lleva a cabo en mayor cuantía. Consiste en sustituir cualquier 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 con los estímulo neutro y artificial produce una respuesta que antes no originaba y que no le es específica, sustituyendo el estímulo que lo provocaba originalmente, 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 memorizado*”, ya que lo que no se ha 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 en lo que respeta a retener aspectos exteriores de hechos o fenómeno, 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 se determina formas de comportamiento es practicada por el individuo y, seguidamente, es recompensada.

De tal suerte, el acondicionamiento operante 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 acondicionamiento operante, reside en que, mientras el primero es involuntario, más comprendido como 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 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 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 nueva 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 futuros aprendizajes.

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

- a. partir de los conocimientos previos de 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 la ayuda de otros.
- d. Desarrollar la memoria comprensiva que es la base de nuevos aprendizajes
- e. Mientras más cosas se conozcan más significativamente mejor, se podrán reconocer otras cosas con resultados de crecimiento personal .
- f. Partir de la actividad interna y motivación como prerequisites de aprendizaje 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 relacione con las ideas más relevantes.

El aprendizaje significativo se adquiere por dos forma:

a. Aprendizaje por recepción o asimilación

Se da cuando la nueva información es proporcionada al alumno en su forma final, lo prioritario es “que 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 cognoscitiva.

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 aprender”, cada alumno organiza la información atendiendo a su historia.

La tarea del profesor es, de ser un orientador, el consulto, su trabajo es 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 sinóptico, 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 por 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 d ellas

2. cuatro son por lo tanto las condiciones que se deben procurar e el adolescente que desea investigar los secretos de las ciencia:

- a. Que tenga limpio 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 sí esta 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 ve de grano y escanda, paja, arena y otras cosas perecidas. 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 acostumbrar 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 necesario, en primer lugar, la realidad y evidencia de los mismos, y después su adecuada presentación a los sentidos. Lo nebuloso y escasa consistencia apenas irradia y muy débilmente se produce en el espejo: lo ausente en manera alguna puede reflejarse. Así pues, todo cuanto haya de ofrecerse a la juventud el conocimiento 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 la tangible.

6. La razón de este precepto es triple. Es necesario que el conocimiento empiece siempre con los sentidos. Porque pues a 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 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 como 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 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 el 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 hechas 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. La constitución del física del cuerpo humano puede, según nuestro método 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, aún lo espiritual y lo ausente; pero basta que recordar que por disposición divina hay en todo tan grande armonía que podemos representarnos 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 a 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 la vista, de igual manera se escapará a sus sentidos lo que hablemos o mostremos a quien 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 sino 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. 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 la vista, a la distancia debida, completamente de frente, en su natural posición, lo primero ver quien le escribió, a quién, cuando y desde donde, 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 ciencia:

- 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 autopía ni ideas platónicas, sino, cosas que efectivamente nos rodea y cuyo conocimiento tiene aplicación real a los usos de la vida. Con esto el entendimiento se estimulará más pondrá mayor atención.
- c. ***Lo que se enseña, debe enseñarse directamente, sin que existan dudas.*** Esto será conocer directamente, no de lado, desde no solo no se ven las cosas sino que parecen confusas y oscuras ante la vista. Cada objeto debe ofrecerse los ojos del que aprende en su esencia propia, desnudadamente, sin la envoltura de las palabras, sin la envoltura de las palabras, metáforas, alusiones e hipérbolas, que tienen su aplicación para exagerar, disminuir, enlazar 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, sino error. Todo objeto es de tal manera como está constituido, y si aparece de modo diferente a como está formado, 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 quién 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, aquella fuerza eficiente por la que se hace el objeto a su fin. Por ejemplo: si quierio dar a mis alumnos un conocimiento general del hombre, les diré:
1. El hombre es la última criatura de Dios destinada al dominio de los demás.
 2. Dotada de libre albedrío para elegir y obrar,
 3. Y, por lo 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 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 ínfima que sea, debe medírsela correctamente, caso contrario el resultado no es confiable. U así en todo. El conocimiento perfecto de una cosa se obtiene por el conocimiento de todas sus partes, cual y como sea una de ellas.
- g. ***Los casos 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 solo una cosa en cada momento, luego conviene pasar claramente de una a otra caso para que no se confunda el entendimiento.
- h. ***Hay que detenerse en cada cosa hasta comprenderla.*** Nada se hace de pronto, porque 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, examinado y repitiendo hasta tener seguridad completa.

- i. Explíquese bien las diferencias de las cosas para obtener un conocimiento clara y evidente de todas.* Se dice que el que sabe hacer distinciones, enseñará bien. La multitud de las cosas abruma al que aprende y a la variedad induce a confusión sino 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 que se apartan unas cosas de otras. Solamente esto proporciona un conocimiento evidente, claro y cierto, porque la verdad y la variedad de las cosas de otras. Solamente esto proporciona un conocimiento evidente, claro y cierto, porque 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 esencias que han de estudiarse en las escuelas, con lo cual no será fácil apartarse de su propósito y fin. Pues si se representan y siguen las leyes de este método, obtendremos el mismo resultado que el introducido en el palacio 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 encierran: igualmente el joven introducido en este teatro 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.⁷

7.2. LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA QUIMICA 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 aun con la mayor tolerancia con respecto a muchas prácticas insuficientes, debe reconocerse que es decididamente inadecuado hacer enseñanza teórica expositiva y libresca, porque no se dispone de laboratorio, o porque 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 provisto después d estudios teóricos y razonamientos lógicos, armonizando el trabajo manual con el pensamiento despejado.

La buena enseñanza experimental debe tender a que el estudiante descubra la manera de encontrar por si mismo “que es lo que ocurre”, al contrario de la enseñanza exclusivamente teórica, que trata de “demostrar la 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 acabó en forma individual, teniendo el alumno que resolver personalmente todos los detalles y problema 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 solo 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 introducciones de un profesor o las detalladas directrices de una receta, es igualmente perniciosa, 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.

7.3. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Materia o contenido

Es el reactivo cultural que constituye los segmentos de estudio, a través de los cuales se logra 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, propuesto por el Ministerio de Educación.

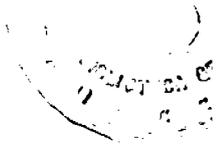
Las fases de presentación de la materia pueden ser: planeamiento, presentación, ejecución y verificación. Las subfases: presentación de la materia y elaboración de la misma.

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 prestado, investigado, esquematizado, debatiendo, discutiendo, experimentado, verificando, etc. La verificación también se da en dos subfases: la ***verificación propiamente dicha***, que permite que se establezcan diferencias para que se la 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 porque despierta el interés del alumno, estimula el deseo de aprender y dirigir los esfuerzos, para alcanzar metas definidas, es decir que en el proceso E-A, la motivación es decisiva, porque 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 distribuida 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 siguientes 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. Indicaciones de lectura y de otras fuentes de información acerca de determinados temas.
- c. Elección del tema con los alumnos y la 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 una 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 de los 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 tres 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, adquirirse habilidades e incorporar los conocimientos en los alumnos con el menor esfuerzo.
2. ***Material didáctico:*** Es imprescindible porque se hace objetiva e intuitiva la presentación de la materia; entre estos tenemos 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 sean 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 incentivando 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 si mismo organice los pasos de su aprendizaje, siempre que sea necesario.

La presentación de la materia en la enseñanza de la química, creemos que se 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.

MODULO III

FUNDAMENTOS TEORICOS SOBRE EL USO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

UNIDAD 8

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

- 8.1. Antecedentes para el uso del Laboratorio
- 8.2. Consideraciones del Laboratorio
- 8.3. Ventajas del Uso del Laboratorio

8.1. 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 lleva a cabo las grandes investigaciones que darán como resultado una fórmula que permitirá su aplicación en el campo biológico 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, sino que es necesario además a complementar el aprendizaje con un sentido económico 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, a 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, constituyen 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 incluye esta proyección industrial - económica puede dar profesionales más útiles al País.

En la 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, porque 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 ardua descripción teórica.

Da la importancia del uso del 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 materiales y reactivos
- b. Limpieza
- c. Orden de practicas
- 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 del 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 - Bilógicas, no se está dando el 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 algunas salidas de solución.

Las observaciones efectuadas por los alumnos a las ciencias experimentales como la química, están guiadas constantemente por unas aplicaciones que no corresponden necesariamente a lo real, entonces y si los fenómenos de las medidas no corresponden a lo esperado por el experimentador, se llega a la conclusión de que las mediadas y 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 química⁸.

Con una información guiada se puede aumentar la significación de los estímulos, enriquecerse y afinarse, abriendo el camino a la interpretación; por eso la

⁸ DEBESSE, Maurice, Psicología de la Educación pgs: 102, 103

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 establecidos, sin hacer que aparezcan en ellos nuevas consecuencias laterales que si bien son de mucho 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 haya ocurrido y cómo⁹.

Michell Sienkao explica que los experimentos que se realizan procuran dejar un aporte sobre el laboratorio de 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 conocen o 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 resultados¹⁰.

8.2. CONDICIONES DE LABORATORIO

Por la naturaleza el 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
- e. Tuberías de gas
- f. Tuberías de desagüe
- 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

⁹ FERGUSON, Harold: Laboratorio de Química: Investigación, pgs: 35, 37

¹⁰ BRESCIA, Frank: Métodos de laboratorio de química, pgs: 122, 123.

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 caso¹¹.

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 positivamente, o radical que migra hacia el polo negativo durante la electrólisis*) que no requieran este reactivo¹².

8.3. 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.

¹¹ SIENKO, Michell, Química experimental, pgs: 25, 26

¹² GIRAL, Francisco: Enseñanza de la química experimental, pgs: 46, 49.

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.
- 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 9

USO ADECUADO DEL LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

- 9.1. Reglas y advertencias generales para el uso del laboratorio.
- 9.2. Manejo de materiales y reactivos
- 9.3. Primeros auxilios en caso de accidentes
- 9.4. La muestra para el análisis

9.1. 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.

- 1. Léase 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.

2. 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.
3. 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.
4. Cerciórese bien de lo que está haciendo y de lo que hacen sus compañeros.
5. 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.
6. Repórtese inmediatamente cualquier lesión al instructor, sin importar lo ligera que ésta sea.
7. Nunca se vierta agua en los ácidos concentrados. Al contrario, lentamente el ácido en el agua, al mismo tiempo que se mezcla inmediatamente con un agitador.
8. Si durante un experimento se desprenden vapores que sean peligrosos, hágase bajo campana del extractor.
9. Colóquese todos los desperdicios químicos en los recipientes indicados por el instructor; sino se dispone de estos viértase todos los residuos líquidos directamente en el drenaje y hágase agua en el. Todos los desperdicios sólidos (excepto aquellos que se indiquen), deberán depositarse en los cestos de desperdicio. No se tiren sólidos en el sumidero.

10. Humedéscanse o lubriquen siempre tubos de vidrio cuando se conecten a un tubo de hule o se inserten en un tapón de hule.
11. Tan pronto como se termine un experimento, desmóntense los aparatos y límpiense el equipo utilizado deje todos los equipos en el lugar designado.
12. Si se dispersa cualquier reactivo químico sólido o líquido, límpiense puede utilizar una toalla (franela). Si se derrama cualquier ácido sobre la mesa o el piso, espolvoréese un poco de carbonato hidrogenado de sodio sobre el producto derramado para neutralizarlo, enjuagando después.
13. No se debe comer o tomar un líquido o fumar en el laboratorio.
14. Si se siente desfallecer, siéntese y ponga la cabeza entre las piernas.
15. 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 de agua.
16. En los trabajos con sustancias explosivas ase debe manejar la cantidad mínima posible.
17. 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 deben calentarse sodio o potasio en baños de agua o vapor.
18. Deben evitarse las mezclas explosivas, por ejemplo citaremos algunas:
 - a. Gas detonante; mezclas de aire, oxígeno o cloro con gas del alumbrado, acetileno, bencina, bensotuluol, éter, alcohol, aldehído acético.

- b. Sustancias que con el aire u el oxígeno por oxidación (a veces por auto oxidación), dan peróxidos de explosivos, como el éter, que guardado por algún tiempo a la luz del día puede ocasionar explosiones al evaporarlo. Estas sustancias deben guardarse en frascos de color topacio y ensayarse antes de calentarlo.
 - c. A veces a parecen inesperadamente en ciertas reacciones compuestos nitrados explosivos con 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 tubos de cobre o disoluciones tales 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 explosivos, al poner en contacto sodio o potasio con derivados halogenados con cloroformo y tetracloruro de carbono.
19. Los fuegos producidos con líquidos que hayan derramado se apagan con arena, manta de amianto o extintor. Es inútil hechar agua cuando el líquido inflamable no es soluble en esto.

20. En todos los laboratorios deben haber duchas para el caso de que el operario se le prenda fuego en la ropa.
21. Deben colocarse en todas las mesas cubos metálicos con tapa para recoger los filtros, los productos sólidos, material que se rompe, etc.
22. Sobre las mesas no se deben dejar objetos calientes, porque las deterioran, y menos aún si aquellas son de azulejo, puede hacerlos sobre tablas y rodetes de corcho y madera.
23. No arrojar cuerpos sólidos a los vertederos, a menos que estén pulverizados y sean fácilmente arrastrados 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 este siempre abierto cuando se arroja cualquier liquido
24. Al realizar los trabajos de química es indispensable tomar en cuenta los siguientes aspectos: limpieza, exactitud, paciencia y anotar observaciones.
25. Los matraces de destilación sujetarse con pinzas por la parte del cuello que está en cima 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, erlenmeyers 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.

9.2. MANEJO DE MATERIALES Y REACTIVOS

Generalidades

La carencia de educación por parte del estado, la falta de una ciencia ambientalista y el uso inadecuado de los diversos reactivos dentro de la química, hacen que ciertos laboratorios de cierta zona 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 las 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, 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 una persona que tenga 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 puede consistir en precipitaciones, desprendimientos de gases, coloraciones, producción de olores especiales, etc.

El manejo de los reactivos requiere el 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; yoduro de potasio, etc.

Reactivos líquidos

Detallamos los siguientes: Acido nítrico; Acido 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 planificación de las diversas prácticas, que deben ser realizada 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 o desarrollan sus efectos peculiares más que cuando han podido llegar al nivel de los órganos sobre los que son susceptibles de actuar, 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

En 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 manipulación 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 considerar no solamente en el caso de los reactivos gaseosos, sino también en las de las sustancias sólidas y 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 puede resultar de la penetración pulmonar explican igualmente la atención que se 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 de origen más que de intoxicaciones medicamentosas.

Medidas de seguridad

- a. Realizar los trabajos, en algunos casos con mascara respiratoria, o realizarlos en locales bien ventilados.
- b. Evitar siempre el contacto con la piel, ojos y mucosa. 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, ni 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.
- o. Evitar respirar el polvo, gases, humos, vapores.
- p. No tirar residuos por los desagües.
- q. No echar (verter) agua en los ácidos.
- r. Evitar choque o frote sobre pólvora.
- s. Evitar contacto porque se produce quemaduras.
- t. Eliminar los residuos del producto y su recipiente con todas las precauciones posibles.

Riesgo del uso de reactivos tóxicos

El riesgo de hablar sobre el riesgo del 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 e 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 medios y precauciones injustificadas que a corto o largo plazo, resultan contraproducentes.

9.3. Primeros Auxilios

El laboratorio químico no es peligroso si los estudiantes se comprometen con el debido cuidado. No obstante puede 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 pomadas 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 gran volumen de agua, aplíquese gasa humedecida en solución de bicarbonato sódico y véndese.

Si las quemaduras son 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 diluida al 1% de fenol.

Las quemaduras con fenol, deben lavarse completamente y plicarse 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 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, merthiolate o mataphen. Aplíquese una venda estéril y llévese al herido a un médico para un tratamiento completo.

Perdida 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 antídoto universal. La dosis debe ser una cucharilla de té llena, bien agitada en un pequeño vaso de agua.

Llámanse 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 del fuego, si este 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.

9.4. 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, algunos aleaciones, etc., deban ser tratados 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 las muestras. Un conocimiento de la composición cualitativa permite elegir el método de dilución.

La solución de la muestra debe determinarse ensayando pequeñas proporciones de material de 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 humedescer durante el almacenaje;

Con el fin 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 ejemplo una paletada de cada décimo o n -avo saco, envase o barril de sólido. Los materiales finalmente 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, 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 de construidos 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 curzo 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 reducidas al mínimo los cambios que puedan 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 absorbida por las muestras varía con el tamaño de la partícula, humedad y naturaleza de las mismas. La mayor parte de los sólidos se analizan después

de secados en una estufa a unos 110°C. Haste 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 proporciones durante un tiempo programado. En los 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 10

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

- 10.1. Método lógico: Inducción - deducción
- 10.2. Método científico
- 10.3. Método pedagógico

10.1. 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 puede 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 se 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 presentan 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 examinado las propiedades externas del zinc, oro, cobre, plomo, etc., observamos que cada uno de ellos aislados presenta 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 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 <deductivo>, que quiere decir descender. La deducción descende 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, porque mediante ella aplicamos las verdades o leyes descubiertas por inducción. Deducir es sacar consecuencias de las reglas o preceptos generales”¹³

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,

¹³ GONZALEZ D. Didáctica o dirección del aprendizaje, pág. 143

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, porque casi siempre es el profesor quien va presentado 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 prever 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 ellas como método.

Lo que otorga validez al rozamiento 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 la premisa.

Considerando el manejo 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.

10.2. 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 sistematizado¹⁴

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 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 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.

10.3. METODO 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 constata porque ocurre siempre; es universal porque a través de todos los tiempos y en todas las 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 ninguna de ellos, sino que el contrario se destaca.

¹⁴ GONZALEZ D. Didáctica o dirección del aprendizaje, pág. 143

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

El método pedagógico, es seguro, a diferencia del método científico; por que la ciencia 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 de semejante al que siguió al cientista para llegar al descubrimiento y obtención de éste compuesto; pero evitando los pasos en falso en que éste pudo haber incurrido.

Al decir que se deben evitar los pasos en falso, no significa que debemos privarle al alumno del derecho de elaborar hipótesis y de rienda suelta a su imaginación, lo que ocurre es que el profesor con su conocimiento y experiencia, debe orientar el conocimiento 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 interviene 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, etc.), 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 necesarios 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.

La ciencia no puede basarse sobre simples observaciones y necesita la certificación de la experiencia; el hombre ha 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 que 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.
- d. 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 11

TECNICAS DIDACTICAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

- 11.1. Interrogativa
- 11.2. Expositiva
- 11.3. Demostrativa
- 11.4. 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 e el laboratorio para la enseñanza de la química, tenemos:

11.1. TECNICA INTERROGATIVA

Es importante porque 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 presenta 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 exiguja reflexión, de modo 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), sino 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.

11.2. TECNICA 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 únicamente 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 adecuada.
- c. Hablar con ritmo adecuado para que la exposición no resulte ni lenta ni rápida.

- d. Pronunciar claramente las palabras de manera correcta.

11.3. TECNICA DE LA DEMOSTRACIÓN

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

“La demostraciones un instrumento para comprobar la veracidad de afirmaciones verbales procurando satisfacer el aforismo (ver para creer). Luehgo la demostración no es más que una modalidad de la exposición más lógica y coherente y también más correcta, con lo cual se procura confirmar una afirmación o un resultado anteriormente enunciado”¹⁵

Procedimientos:

- a. Elegir el tema
- b. Organización de grupos y realizar en forma rotativa
- c. Motivación adecuada del tema
- d. Explicación el porque de la observación, precisando la situación problemática
- e. Realizar la demostración
- f. Registrar datos de apreciación de los alumnos referentes 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

¹⁵ 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 alumno, 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.

11.4. TECNICA DE EJERCICIOS DE LABORATORIO

La especialidad de químico – biológicas, está enlazada directamente con el laboratorio, pretende llevar al alumno a que adquiera 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 medio de aparatos, y puede ser caracterizada con más precisión como experiencia científico. 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 al 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 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. Obsérvese 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 en 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 su 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.

UNIDAD 12

UTILIDAD Y MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO

- 12.1. Instrucciones sobre el uso adecuado del laboratorio de química.
- 12.2. Limpieza del laboratorio de química
- 12.3. Propuesta de un reglamento para el uso del laboratorio de química.

12.1. 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 la información pertinente, de este modo 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 hidróxido, 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 en el laboratorio constituye un medio objetivo que permite comprobar los conocimientos teóricos, permitiendo que el estudiante adquiera confianza con 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 de trabajo, se debe leer repetidamente la técnica, para conocer que reacciones se producirán, en que 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 empieza 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 autómata.

12.2. LIMPIEZA DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

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 crónica (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 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 crónica o nitosulfúrica

- f. El agua con jabón es uno de los mejores medios de limpieza
- g. 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 a 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	Legía 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 hipocloritode cal, y el sulfito por carbonato sódico.

12.3. PROPUESTA DE UN REGLAMENTO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE QUIMICA

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 puede 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 máscara, 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 13

CRITERIOS ACERCA DE LA UTILIDAD DE LOS LABORATORIOS

- 13.1. Criterio de las autoridades
- 13.2. Criterios de los jefes de áreas
- 13.3. Criterios de los profesores de química
- 13.4. Criterio de los estudiantes

Datos generales

En el ciclo de estudio 1999 se realizaron entrevistas a las autoridades y directores de área, y se aplicaron encuestas a profesores, y alumnos, de la especialidad química-biológicas. En los colegios Nacional Tosagua y Carlos Julio Arosemena, todas estas instituciones pertenecientes a la ciudad de Tosagua, con la finalidad de conocer la forma como se utiliza el laboratorio en la enseñanza de la química.

13.1. CRITERIOS DE LAS AUTORIDADES

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

Orden	Colegios	Número de Autoridades
01	Tosagua	1
02	Carlos Julio Arosemena	1
Total	2	2

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

Dentro de la capacitación docente, 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, postgardos, 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.

13.2. Criterios de los jefes de área

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

Orden	Colegios	Número de Autoridades
01	Tosagua	1
02	Carlos Julio Arosemena	1
Total	2	2

Para obtener la información requerida en nuestra investigación de los jefes de Área de química, utilizamos la entrevista, considerando los aspectos importantes como: 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 de área.

Las respuesta de este diálogo fueron las siguientes: que cada profesor planifica su asignatura, de acuerdo a los programas vigentes y otros factores que son: realidad del laboratorio, potencialidades y necesidades de los 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 transparencia dentro de la formación 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 sean 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.

13.3. CRITERIO DE LOS DOCENTES DE QUÍMICA

Cuadro 3. Profesores de química de ciclo diversificado de la especialidad de química – biológica de los colegios a investigar de la ciudad de Loja año lectivo 1999.

Orden	Colegios	Número de Autoridades
01	Tosagua	8
02	Carlos Julio Arosemena	5
Total	Dos colegios	8

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES DE QUÍMICA, ESPECIALIDAD QUÍMICO –BIOLÓGICAS TOSAGUA

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Sien equipada	-	-
Medianamente equipada	3	100
Mal equipada	-	-
Total	3	100

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

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

Respuesta	Número	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 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 curso que usted trabajo?

Curso	Respuesta	Número	Porcentaje
4to	Todas	1	100
	No todas		
	Ninguna		
5to	Todas	1	100
	No todas		
	Ninguna		
6to	Todas	1	100
	No todas		
	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 períodos 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	Número	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 beneficiarán en el aprendizaje de los alumnos, por cuanto se trata de un colegio fiscal, en donde las partidas presupuestarias son ínfimas.

5. L numero 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	Número	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 períodos de clase son suficientes para la realización de prácticas de laboratorio?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	2	66.7
No	1	33.3
Total	3	100

En lo referente al número de períodos clase que se destinan a la realización prácticas de laboratorio durante el año lectivo, el 66.7% afirma que son suficientes uno o dos períodos semanales. Mientras que el 33.3% opinan en una forma diferente en el sentido de que se debe incrementar los períodos de prácticas de laboratorio.

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

Respuesta	Número	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 respectivo.

9. ¿Qué tipos de planificación utiliza usted para la enseñanza de su asignatura?
- Planificación anual
 - Plan de unidad
 - Plan de clase
 - 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, didáctica, y de clase) para la enseñanza de la química; y un docente realiza por proyecto.

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

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

11. ¿Qué elementos didácticos utilizan en la elaboración del plan de clase?
- Datos informativos
 - Objetivos
 - Contenido científico de la práctica

- d. Recursos didácticos: métodos técnicas y materiales
- e. Recursos humanos: profesor, alumnos, auxiliar
- f. Laboratorio
- g. Ejecución y evaluación

El 100% manifiesta que para la elaboración de el 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 única, en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es:

Respuesta	Número	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 66.7% de los docentes encuestados, mientras que un 33.3% aseguran que es buena.

14. ¿En que aspectos cree usted que el área de química, no colabora, y deberá hacerlo, por un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio ?
- a. Falta gestión en la implementación de laboratorio
 - b. No existe una coordinación adecuada entre los docentes
 - c. Se debería trabajar en forma coordinada con todos los profesores de área, para que no se repitan las prácticas
 - d. Coordinar el uso del laboratorio, y de esta forma evitar el cruce de prácticas con los diferentes cursos.

COLEGIO CARLOS JULIO ARROSEMENA

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Sien equipada	-	-
Medianamente equipada	5	100
Mal equipada	-	-
Total	5	100

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

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

Respuesta	Número	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 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 curso que usted trabaja?

Curso	Respuesta	Número	Porcentaje
4to	Todas	2	100
	No todas		
	Ninguna		
5to	Todas	2	100
	No todas		
	Ninguna		
6to	Todas	1	100
	No todas		
	Ninguna		
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, espacio físico, y equipos, 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	Número	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 numero 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	Número	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 numeroso, considerando normal grupos de 25 a 30estudiantes por paralelo.

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	3	66.00
No	2	40.00
Total	3	100

El 60% 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% manifiestan que se requiere de más periodos de clase, para realizar prácticas de experimentación.

7. ¿Qué aspectos metodológicos o científicos, considera usted 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 del laboratorio.

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

Respuesta	Número	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, didáctica, y de 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. Observaciones
- d. Explicación
- e. Interrogación

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

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

- a. Datos informativos
- b. Objetivos
- c. Contenido científico de la práctica
- d. Recursos didácticos: métodos técnicas y materiales
- e. Recursos humanos: profesor, alumnos, auxiliar
- f. Laboratorio
- 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?

- a. Cursos dados por la DINACAPED
- b. Experiencia personal

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

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Muy buena	-	-
Buena	2	40.00
Regular	3	60.00
Total	5	100

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

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

- a. Falta gestión para adquirir materiales y reactivos
- b. No existe una suficiente coordinación entre los docentes , en la planificación académica
- c. Mejorar la distribución horario para la realización de las prácticas de laboratorio (unificar periodos clase)

- d. Trabajar en forma coordinada con todos los profesores de área.
- e. Coordinar el uso de laboratorio, y de esta forma cumplir con las prácticas planificadas.

ANALISIS DE LAS ENCUESTA APLICADAS A LOS DOCENTES DE LOS COLEGIOS TOSAGUA Y CARLOS JULIO AROSEMENA

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

1. Que sus laboratorios se encuentren medianamente equipados, aunque de acuerdo a nuestro criterio, el que pertenece al Carlos Julio Arosemena, ofrecen mayores ventajas que los otros docentes.
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 d 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 Tosagua y el Carlos Julio Arosemena señalan que el grupo de alumnos a su cargo es numeroso.
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% lo 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, de 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, la 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 y han recibido curso dictados por 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 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.

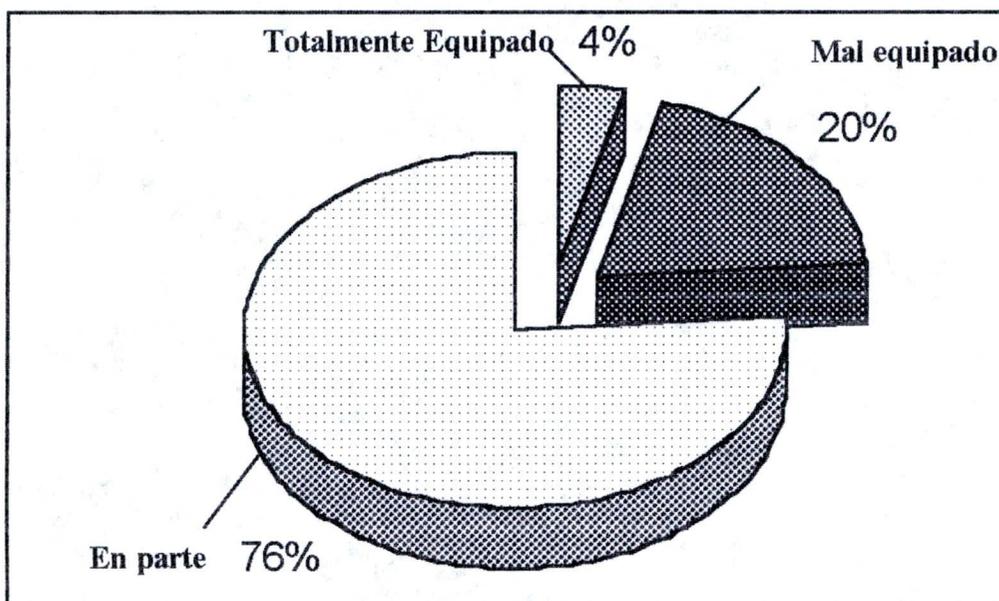
13.4. CRITERIO DE LOS ALUMNOS

Cuadro 4. Alumnos investigados del ciclo diversificado de la especialidad de químico Biológicas, en el año lectivo 1999

Orden	Colegios	Número de Autoridades
01	Tosagua	25
02	Carlos Julio Arosemena	60
Total	2	85

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:

Colegio Nacional Tosagua



**RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADOS A LOS ALUMNOS DEL
CICLO DIVERSIFICADO DE LA ESPECIALIDAD DE QUIMICO
BIOLÓGICAS**

COLEGIO NACIONAL TOSAGUA

1. ¿En el laboratorio de química de su colegio está equipado: Totalmente, en parte, mal equipado, y no conoce?

Respuesta	Número	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 en 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 equipo?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	5	20
No	4	16
Muy poco	16	64
Total	25	100

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

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	5	12
No	14	56
En parte	8	32
Total	25	100

Un porcentaje del 56% de estudiantes del colegio opinan que no es posible realizar todos las prácticas en el laboratorio, debido a muchos factores especialmente a la falta de materiales y reactivos necesarios para las practicas 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	Número	Porcentaje
Si	19	76
No	6	24
Total	25	100

Un porcentaje equivalente al 76% de la especialidad de químico biológicas, cree conveniente que los padres de familia económicamente para la adquisición de ciertos materiales y reactivos, no solamente en el colegio sino en todos

los demás, por cuanto es muy importante que la parte teórica sea comprendida con la práctica en el laboratorio.

5. ¿Qué aspectos considera necesarios para que en la clase de laboratorio de química sean más interesantes o motivadores?

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

- a. Especializar a los profesores en el 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 practicas de laboratorio sean realizadas conjuntamente con el profesor
- f. Permitir a los estudiantes familiarizarse con los materiales, reactivos, etc.
- 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 la práctica de laboratorio en la asignatura de química?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	25	100
No	0	-
Total	25	100

La totalidad de alumnos opinan que es el mismo profesor de la 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	Número	Porcentaje
Si	13	52
No	8	32
desconocen	4	16
Total	25	100

El criterio mayoritario de los alumnos radican 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 desconocen, esto nos indican 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.

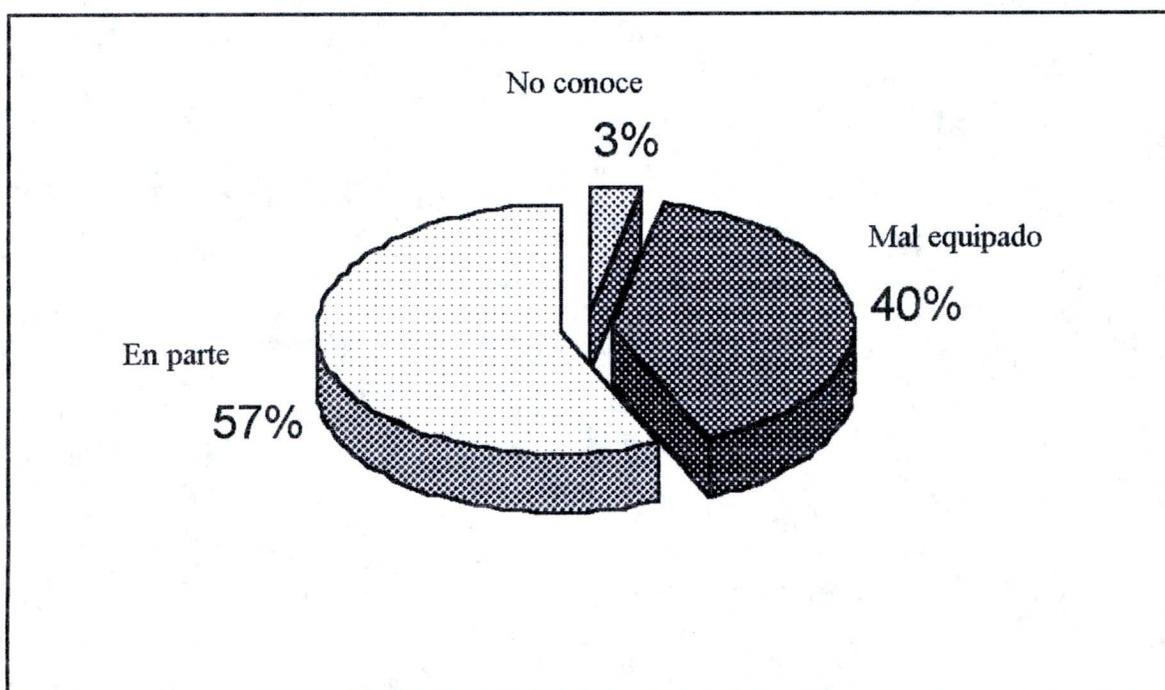
8. ¿Existe colaboración académica del área de ciencias naturales, para un mejor desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	6	24
No	13	52
Desconoce	6	24
Total	25	100

En esta interrogante y 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 estos.

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 Carlos Julio Arosemena



COLEGIO CARLOS JULIO AROSEMENA

1. ¿En el laboratorio de química de su colegio está equipado: Totalmente, en parte, mal equipado, y no conoce?

Respuesta	Número	Porcentaje
Totalmente equipado	-	-
En parte	34	56.66
Mal equipado	24	40.00
No conoce	2	3.34
Total	60	100

Da una población equivalente a 60 estudiantes, el 56.66% encuestados en la especialidad de químico biológicas, manifiestan que el laboratorio de química, esta equipado en parte. El 40% se pronuncian en el sentido de que el laboratorio de química , está equipado en parte 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 equipo?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	10	16.66
No	10	16.66
Muy poco	40	66.68
Total	60	100

El mayor número de encuestados (66.68) responde que es muy poco el apoyo dado por los directivos y autoridades, en lo que respecta a la adquisición de materiales, equipos y reactivos, para un mal 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 su autogestión a nivel gubernamental, y un porcentaje igual, manifiesta que no existe apoyo necesario por quienes están dirigiendo la Institución.

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	18	30.00
No	10	16.70
En parte	32	53.30
Total	60	100

El mayor numero de estudiantes encuestados equivalente al 53,30% del colegio, opinan que solamente en parte es factible realizar las prácticas en el laboratorio; una segunda opinión 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	Número	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 ciertos materiales y reactivos, por cuanto no disponen de los recursos económicos necesarios, puesto que el colegio recibe ayuda gubernamental 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 considera necesarios para que en la clase de laboratorio de química sean más interesantes o motivadores?

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

- a. Incrementar el número de horas práctica 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 adquieran 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 la práctica de laboratorio en la asignatura de química?

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	60	100
No	-	-
Total	60	100

La totalidad de alumnos opinan que es el mismo profesor de la 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	Número	Porcentaje
Si	27	52
No	15	32
Desconocen	18	16
Total	60	100

El criterio de un 45% de los alumnos encuestados, nos revelan que sus maestros si planifican las prácticas de laboratorio, pero existe un porcentaje de un 30% que desconoce y un 25% manifiestan que no, lo cual nos indican que los docentes no hacen conocer la planificación previamente a los alumnos, de acuerdo a las necesidades y sugerencias válidas para que la clase sea más dinámica y estimulantes

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

Respuesta	Número	Porcentaje
Si	15	25.00
No	31	51.70
Desconoce	14	23.30
Total	60	100

En esta interrogante y 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 estos.

Un porcentaje equivalente al 25% afirma que si hay colaboración en aspectos relacionados con: solicitud de materiales y reactivos que faltan, coordinación de eventos culturales y de investigación proporcionan muestras para solucionar en parte la escasez de materiales y recursos didácticos. Y el 23.3% manifiestan que desconocen si el área de Ciencia Naturales colabora en el desarrollo de las prácticas de Laboratorio de química.

ANALISIS GLOBAL DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE LOS COLEGIOS NACIONAL TOSAGUA Y CARLOS JULIO AROSEMENA

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 a 26% indica que sus laboratorios están mal equipados; y, finalmente el 2% no conoce al respecto.
2. El 34% de los estudiantes responde que si existe el apoyo de los directivos para la adquisición de materiales, equipos y reactivos; el 57% manifiestan que muy poco y, 9% contesta 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 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. 51% indican que si es necesario que sus padres apoyen económicamente para la adquisición de materiales y reactivos y de esta forma 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 comprende 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 realiza las prácticas debe ser especializado en el área y que posee 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 los 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 contemplar y entender la teoría.
 - e. Finalmente que todas las prácticas deben ser planificados y desarrollados 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 indican que desconocen si los maestros planifican o no las prácticas experimentales
8. Una población estudiantil equivalente al 25% nos indican 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% desconocen si el área apoya o no, para estas se desarrollen con normalidad

MODULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones sobre los laboratorios observados

Conclusiones sobre las prácticas realizadas

Recomendaciones para el uso del laboratorio

Conclusiones sobre los laboratorios observados

Si se considera que el laboratorio es el templo del saber, donde se descubre y comprueban técnicas de experiencias en beneficio de la humanidad, es necesario de que 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 tiene que conocer las normas especializadas en el manejo de un laboratorio.

Al hacer un análisis sobre los aspectos mencionados, podemos concluir lo siguiente:

1. Tanto el colegio Carlos Julio Arosemena como el Nacional Tosagua disponen de un lugar adecuado y amplio destinado a la experimentación.
2. No disponen de los equipos necesarios para la realización de análisis químico 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 es muy elevado no les permite disponer de un stock suficiente.

4. En cuanto a los reactivos químicos, problemas similar sucede con estas instituciones, al no disponer de la cantidad necesaria de estas sustancias, siendo est una de las causas por la que no se pueden realizar todas las prácticas.
5. No se observó en éstos laboratorios, una cantidad considerable de materiales necesarios de trabajo para cada alumno, como: gafas, mascarillas, guantes; siendo muy necesarios durante la realización de practicas experimentales, para evitar accidentes.

Conclusiones sobre las practicas 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 de métodos activo puede variar de acuerdo a la iniciativa y experiencia del profesor, quien da la seguridad de cuanto se refiere a los resultados obtenidos en otras ocasiones.

Se ha podido observar que el éxito en el aprendizaje de la química y en el laboratorio radica en la selección del tema que tenga interés por 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 de la interpretación de los hechos más sobresalientes de la naturaleza; y, especial de la química,. A través de experimentos realizados por los alumnos, con el fin de ser incorporado 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 adquiere destrezas practicas y proyectantes al medio en que vivimos.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO DEL LABORATORIO

1. La naturaleza de esta observación 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 practica experimental debe ser cuidadosamente planificada en el área y por cursos, luego debe ser conocida por los estudiantes. El profesor de esa asignatura, debe considerara las siguientes actividades:
 - a. Seleccionar el experimento de acuerdo con los contenidos científicos que enseñan.
 - b. Determinar con precisión el objetivo de la practica
 - c. Seleccionar los instrumentos y reactivos necesarios
 - d. Ensayar todo experimento con la debida anterioridad, para evitar fracasos y pérdida de tiempo
 - e. Organizar las actividades que deben realizar los estudiantes
 - f. Señalar los procedimientos a emplearse en la practica
 - 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 practica y de los resultados.

Una vez terminado el trabajo, se compararán los resultados. 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 tienen lugar.

5. Las visitas a laboratorios, fábricas, instituciones de investigación científica, ofrecen al alumno la oportunidad de observar directamente e informarse sobre principios científicos técnicas utilizadas en la producción.
6. Los elementos de juicio obtenidos por el alumno en el aula o en el laboratorio sirve de base para expresar la ley científica con su propio lenguaje.
7. Respecto a la enseñanza de notación y nomenclatura, el estudiante debe conocer y manejar convenientemente la representación la representación de los elementos, moléculas y procesos 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 tala periódica, como generalización más importante de esta ciencia, en otros 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, on 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 puede planificar prácticas que a lo mejor no están dentro del programa, pero que pueden ser de mucho interés para los estudiantes, siempre que estén relacionados con la asignatura y los conocimientos adquiridos como son: elaboración de bebidas, cosméticos, productos alimenticios, de limpieza entre otros.
12. Es 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 y 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 practica, y el docente debe ser el mismo para la teoría y la práctica.
15. La capacitación permanente del recurso humano, garantiza el éxito y prestigio de la educación de 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 denotándolas de la implementación necesaria, que pueda ser a

través de la autogestión o convenios con organismos relacionados con la educación.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACHIG L, 1989, Metodología de la Investigación Social, Ed. Cipad. Quito .
2. ARM, ENDARIS G. Experimentos de Química y Ciencias Naturales, Ed. Científico.
3. BRECIA L, 1970, Métodos de Laboratorio de Química, Agencia para el desarrollo Internacional
4. MMOMEDIO J, 1971, Didáctica Magna, Ed. Reus, Madrid
5. FERGUSON H, 1975, Laboratorio de Química, México.
6. FREY P, 1968, Química Moderna, 3ª ed, México.
7. GIRADD F, 1978, Enseñanza de la Química Experimental, Ed. EUA
8. HAWLEY, G, 1978, Diccionario de Química y Productos Químicos, Ed, Ommega, Barcelona
9. NERECII, 1985, Hacia una Didáctica General Dinámica, Ed. Kapeluz.
10. Ley y Reglamento de Educación 1989. Quito
11. MATTOS L, 1976, Compendio de didáctica General, Ed. Kapeluz. Buenosaires
12. TABORGA H, 1980, Como hacer una tesis, Ed. Grijalbo.
13. TOMAS CHEWKY K, Didáctica General