UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA QUÍMICO BIOLÓGICAS

TÍTULO

LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Tesis previa la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Químico Biológicas

AUTOR:

Luis Alberto Jiménez Cordero

DIRECTOR:

Dr. Renán Rúales S.

LOJA – ECUADOR

2015

CERTIFICACION

Dr. Renán Rúales S.

DOCENTE DE LA CARRERA QUÍMICO BILÓGICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulado, **LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS,** de autoría del Sr. Luis Alberto Jiménez Cordero, previo a la obtención de grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Químico Bilógicas, fue dirigido y revisado en todas sus partes, de acuerdo a las normas de graduación establecidas por la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo su presentación.

Loja, noviembre de 2015.

Dr. Renán Rúales S.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Luis Alberto Jiménez Cordero, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de las mismas.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Luis Alberto Jiménez Cordero

Firma.....

Cedula: 1104071830

Fecha: Loja, noviembre de 2015.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Luis Alberto Jiménez Cordero declaro ser autor de la tesis titulada: **LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS,** como requisito para optar el grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención: Químico Biológicas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenido la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 06 días del mes de noviembre de 2015, firma el autor.

Firma.....

Autor. Luis Alberto Jiménez Cordero

Cédula. 110407183-0
Dirección. El Valle
Correo electrónico. luicito202009@gmail.com
Teléfono celular. 0939777317

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis. Dr. Renan Rúales S.

Tribunal de grado.

Presidenta: Dra. Aura Vásquez Mena Mg. Sc
Vocal: Dr. Mauricio Puertas Coello
Vocal: Dr. Oswaldo Enrique Minga Díaz Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primeramente a Dios, a mis padres y hermanos quienes con sus sabios consejos supieron inculcar en mi persona los valores de humildad y perseverancia.

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, en especial al Área de la Educación el Arte y la Comunicación, a los docentes y estudiantes de la carrera Químico Biológicas, y a todos los que contribuyeron a cumplir con este trabajo académico, previo a la obtención del título de licenciado.

De manera muy especial, al Dr. Renán Rúales Segarra. Director de tesis, quien en forma profesional realizo, el asesoramiento y la revisión de este trabajo investigativo.

El Autor.

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme y guiarme en todos mis años de estudio y darme las fuerzas necesarias para realizar este trabajo.

A mis queridos padres quienes me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir mis objetivos, así mismo a mis hermanos quienes siempre formaron parte de aquellos momentos de alegría, tristeza y dificultad que se presentaron, durante el transcurso de mi carrera.

Así mismo agradezco a las autoridades, docentes y estudiantes del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suárez” de la ciudad de Loja, por la apertura concedida para la investigación de campo; a mis amigos y demás familiares por su comprensión y apoyo, también a todas las personas en general, que de una u otra manera fueron un apoyo para culminar con éxito mi formación profesional.

Luis Alberto Jiménez Cordero

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	**AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO**	**FUENTE**	**FECHA/AÑO**	**ÁMBITO GEOGRÁFICO**						**OTRAS DESAGREGACIONES**	**NOTAS OBSERVACIONES**
				NACIONAL	**REGIONAL**	**PROVINCIA**	**CANTÓN**	**PARROQUIA**	**BARRIO COMUNIDAD**		
Tesis	Luis Alberto Jiménez Cordero LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO “MIGUEL ÀNGEL SUAREZ” DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.	**UNL**	**2015**	**Ecuador**	**Zona 7**	**Loja**	**Loja**	**El Valle**	**El Valle**	**CD**	**Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención: Químico Biológicas**

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

Fuente: http://www.viajandox.com/loja.htm

Fuente: https://www.google.com/maps/place/El+Valle/@-3.9812449,-79.2036869,17z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x91cb480a41b54935:0xa541050dbf43c14c

ESQUEMA DE TESIS

i. PORTADA
ii. CERTIFICACIÓN
iii. AUTORÍA
iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
v. AGRADECIMIENTO
vi. DEDICATORIA
vii. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN
viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
ix. ESQUEMA DE TESIS

a. TÍTULO
b. RESUMEN
c. INTRODUCCIÓN
d. REVISIÓN DE LITERATURA
e. MATERIALES Y MÉTODOS
f. RESULTADOS
g. DISCUSIÓN
h. CONCLUSIONES
i. RECOMENDACIONES
LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS
j. BIBLIOGRAFÍA
k. ANEXOS

a. TÍTULO

LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. RESUMEN

La química es una ciencia experimental, y como tal, la actividad en el laboratorio es un aspecto clave en los procesos de enseñanza aprendizaje. Es menester puntualizar que las prácticas de laboratorio representan los ejes principales en cualquier ciencia de tipo experimental, además, admite desarrollar destrezas propias del método experimental y científico. El uso del laboratorio como parte del proceso permite ampliar, profundizar, consolidar, generalizar, comprobar los fundamentos teóricos de una disciplina mediante la experimentación.

El objetivo general que se planteó para la presente investigación fue: **Comprobar la utilización del laboratorio por parte de los docentes como medio de vinculación teórico-práctico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje, en los estudiantes del primer año de bachillerato común del colegio de bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja.**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomaron en cuenta varios métodos que conduzcan a resolver los objetivos propuestos, entre los que se menciona: el método inductivo, deductivo, método descriptivo, método analítico sintético, el método estadístico y bibliográfico. Como técnica se empleó la encuesta la cual fue aplicada a docentes y estudiantes.

Con el análisis, discusión e interpretación de los datos obtenidos en campo se determinó que el equipamiento del laboratorio en lo que tiene que ver a materiales y equipos es mínimo e inadecuado. Evidenciándose que el laboratorio de química presentan dificultades en lo que respecta al espacio, condiciones de infraestructura, instalaciones de gases, luz, agua, sistema de evacuación, equipamiento de laboratorio y de hecho influencia en el trabajo experimental, se puede apreciar que el desarrollo teórico que se describe según el currículo enunciado por parte del Ministerio de Educación para el primer año de bachillerato y la infraestructura, equipamiento, materiales entre otros que posee en la actualidad el laboratorio del colegio no permite relacionar la teoría con la práctica, en consecuencia no existe un trabajo sistemático y normal que permita una adecuada relación teoría práctica en el proceso enseñanza- aprendizaje.

SUMMARY

Chemistry is an experimental science, and as such, the activity in the laboratory is a key aspect in the teaching and learning processes. It is necessary to point out that the labs represent the principal axes in any experimental science also supports developing their own skills and experimental scientific method. The use of the laboratory as part of the process allows to broaden, deepen, consolidate, generalize, and check the theoretical foundations of a discipline through experimentation.

The general objective was raised for this research was**: Check lab use by teachers as a means of linking theory and practice in the teaching-learning process for students in the first year of high school. College high school "Miguel Angel Suarez" city of Loja**

For the development of this investigation were taken into account several methods that lead to solving the proposed objectives, among which are mentioned: the inductive method, deductive, descriptive method, synthetic analytical method, statistical and bibliographical method. As technical survey which was applied to teachers and students was used.

In the analysis, discussion and interpretation of the data obtained in the field it was determined that the laboratory equipment which has to do with materials and equipment is minimal and inadequate. Demonstrating that the chemistry laboratory have difficulties when it comes to space, infrastructure conditions , gas facilities , electricity, water , drainage system , laboratory equipment and indeed influence on experimental work , we can see that the theoretical development described according to the curriculum set forth by the Ministry of Education for the first year of high school and the infrastructure, equipment , materials and others that currently owns the school lab cannot link theory with practice, therefore there a systematic and regular work that allows an adequate theory relation practice in the teaching-learning process

c. INTRODUCCIÓN

El trabajo de laboratorio (TL) constituye un espacio óptimo para el aprendizaje interrelacionado de los dominios metodológico y de significados, así como para el desarrollo de una visión acerca de actividad experimental de acuerdo con posiciones epistemológicas actuales. (Andrés, 2008).

Se reconoce que: el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias naturales, permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad; además, el estudiante pone en juego conocimientos previos y los verifica mediante los métodos experimentales. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir en el desarrollo de habilidades de la enseñanza aprendizaje. Las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes la posibilidad de entender, potenciar objetivos relacionados con el conocimiento conceptual y procedimental, aspectos relacionados con la metodología científica, la promoción de capacidades de razonamiento, concretamente de pensamiento creativo, y el desarrollo de actitudes de apertura mental que profundicen los fundamentos teóricos mediante la experimentación. (Osorio, 2012).

Considerando que el trabajo experimental es importante para una efectiva relación teoría práctica en el estudio de los contenidos de química del primer año de bachillerato común del colegio de bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la cuidad de Loja, se formuló el problema de la siguiente manera: **"¿Cómo incide la utilización del laboratorio por parte de los docentes de Química en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en los estudiantes del primer año de Bachillerato Común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja. Periodo 2014-2015?"**

Con la finalidad de abordar la problemática de la investigación, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

a) Determinar cómo se desarrolla el trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez;

b) Identificar la relación existente entre las prácticas de laboratorio realizadas por los docentes y el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común.

El trabajo de investigación se justifica, debido a que en la enseñanza de las ciencias químicas se vuelve imprescindible el aporte del laboratorio en el proceso de enseñanza aprendizaje, la relación teoría práctica debe ser permanente para garantizar su adecuada interpretación de los fenómenos y procesos que se estudian en el grado; La actividad académica que se realiza en el laboratorio y que representa una actividad complementaria e imprescindible, debe contar con los espacios idóneos para la ejecución de los pasos prácticos, que comprenden infraestructura física adecuada bajo normas de seguridad, así como un equipamiento que este acondicionado al currículo del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” de la cuidad de Loja.

El presente trabajo investigativo se encuentra estructurado de la siguiente manera: **título**, seguido de **resumen** escrito en castellano e inglés y que representa una breve síntesis del trabajo realizado, la **introducción,** la **revisión de literatura** que fundamenta científicamente las dos variables investigadas, posteriormente se describe los **métodos y técnicas** utilizadas en la investigación. A continuación y en forma detallada se hace la exposición de los resultados obtenidos de la investigación, información que es presentada e interpretada con ayuda de cuadros y gráficos para posteriormente aplicar una relación estadística, que permiten visualizar los resultados; para al final llegar a las **conclusiones** expresando algunas **recomendaciones** que se establecen con la finalidad de mejorar algunos aspectos encontrados en la investigación. Se hace constar la bibliografía para finalmente agregar los anexos en los que consta el proyecto de investigación, encuestas, y otros que sirven de evidencia del presente trabajo.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

d.1. LABORATORIO

Definición:

En la búsqueda de una definición adecuada del término laboratorio, permite llegar a considerar, que se puede adoptar la siguiente definición; que señala que el laboratorio de pedagogía es un espacio de experimentación y articulación de la teoría y la práctica (Baquero M., 2010).

En forma general un laboratorio es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumentos, materiales, reactivos y elementos de medida con la finalidad de satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio. En el caso de un laboratorio pedagógico de química éste debe cumplir con todos los requerimientos y necesidades para garantizar la relación teórica práctica y las medidas de seguridad suficientes con la finalidad de reducir riegos de incidentes y/o accidentes (Prácticas de Laboratorio de Físico Química, 2011).

Para efectos de esta investigación, la definición que se tiene de Laboratorio Pedagógico en química. Bartelle (2007) manifiesta que: es el espacio oportuno y pertinente para que se diseñen cursos, charlas, conferencias y talleres de capacitación y recuperación, en concordancia con la teoría. Además de promover la preparación y requerimientos de material que respondan a las necesidades detectadas en el diagnóstico efectuado en la institución. También, se constituye en un espacio para la interrelación y discusiones a nivel docente en la educación; la cual promueve el intercambio de conocimiento, a fin de lograr solventar las posibles deficiencias del sistema enseñanza aprendizaje que inciden directamente en el rendimiento académico de los y las estudiantes de la institución educativa.

IMPORTANCIA DE UN LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.

Dentro de los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje, está el permitir a los estudiantes desde sus primeras etapas, experimentar la ciencia y la tecnología de tal manera que les de la capacidad de una activa construcción de ideas y de explicaciones que conllevara al aumento de las oportunidades para desarrollar, aprovechar y generar nuevos conocimientos.

En las últimas décadas se han adelantado investigaciones sobre las prácticas de laboratorio, que permiten renovar los trabajos prácticos tradicionales (Quiroga E., 2013), generando un amplio consenso en torno a la orientación del trabajo experimental como una actividad investigativa que juega un papel primordial en la familiarización de los estudiantes con la metodología científica.

Sin duda, el trabajo práctico y, en particular, las actividades de laboratorio constituyen un hecho diferencial propio de la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Hace tres siglos John Locke, propuso la necesidad de que los estudiantes realizaran trabajo práctico en su educación. A finales del siglo XIX ya formaba parte integral del currículo de ciencias en Inglaterra y Estados Unidos (Gee, 1992); (Valdez, 1999). Desde entonces, se ha mantenido una fe inamovible en la tradición que asume la gran importancia del trabajo práctico para la enseñanza de las ciencias. (Valdez, 1999). El (National Research Council, 1995) afirma que enseñar efectuando investigaciones y prácticas ofrece al personal docente la oportunidad de que sus alumnos desarrollen aptitudes para enriquecer el conocimiento técnico y científico. (Barrionuevo, 2013)

Lo mencionado, apoya la importancia en la construcción y documentación de un marco teórico para la enseñanza aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología a través de una docencia basada en el trabajo práctico y la investigación. La aplicación de las diferentes alternativas de aprendizaje es una opción frente al desarrollo de la enseñanza tradicional, en la que prevalece la clase magistral, según (Scoles, Pittacini., 2013).

La enseñanza tradicional no resulta eficaz para un aprendizaje significativo, recomendando el empleo de métodos menos pasivos para el estudiante, afirmando que los mismos perciben el laboratorio como un lugar donde están activos. Por su parte (Hodson, 1994) remarca que innovar en las prácticas de laboratorio teniendo en cuenta lo que el alumno ya sabe juega un papel fundamental en lo que este aprende. Lo anterior sustenta la afirmación de que las prácticas de laboratorio juegan un papel primordial en la familiarización de los estudiantes con la metodología científica (Torres, 2013).

En el estudio de las ciencias químicas, se sostiene que las investigaciones prácticas deben constituir el núcleo en la enseñanza de esta ciencia, porque permiten que el estudiante se involucre en su propio aprendizaje. Los trabajos prácticos resultan más efectivos cuando se orientan hacia la búsqueda de soluciones a pequeñas investigaciones. Así se favorece que el estudiante desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

El trabajo experimental es una herramienta de enseñanza que permite que el estudiante analice, compare, defina y emplee constantemente distintos recursos de la mente donde su objetivo sea conocer mejor un área muy específica de la realidad, pero no solo a través del conocimiento que proporcionan los libros, si no por medio de la observación del entorno y la planificación de la enseñanza, para que aprendan una serie de conocimientos y los realicen.

TIPOS DE LABORATORIOS

Con la idea de abordar la temática desde el punto de vista conceptual, es necesario hacer un análisis previo del tipo de laboratorios que una unidad educativa posee para la enseñanza de las ciencias; Hodson, (2009), es un hecho que dependiendo de la especificidad del estudio, se tiene diferentes tipos de laboratorio, en los siguientes párrafos se realiza un análisis sucinto de ello:

Laboratorios de biología:

Es el espacio dedicado a realizar trabajos de investigación que están relacionados al estudio del material de los seres vivos, en él se realizan prácticas

a nivel celular o microscópico como a nivel macrocelular, órganos, tejidos o sistemas, con dichas actividades se trata de diferenciar la estructura de los organismos vivos e inclusive identificar alguno de los elementos que los integran. Francisco. (2009)

Laboratorios clínicos:

El laboratorio clínico es el espacio donde técnicos y profesionales en bacteriología, realizan análisis clínicos que construyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de salud, también se conocen como laboratorio de patología clínica y se utilizan las metodologías de diversas disciplinas como bioquímica, hematología, microbiología o química clínica. En el laboratorio clínico se obtiene y se estudian muestras biológicas. Fernandz, C. (2009)

Laboratorio químico:

El recrear qué prioriza un laboratorio químico es muy amplio. El hacer referencia en forma genérica que en él se hace estudios de química es intrascendente, ya que en términos exactos el laboratorio de química tiene muchas aristas, existen laboratorios de química instrumental que se centran en el análisis de los procesos de cuantificación y cualificación de productos, compuestos y elementos, laboratorios de síntesis orgánicas, inorgánicas, de fisicoquímica, de mineralogía, entre los más importantes. Sin embrago, nos concentraremos en el laboratorio de química pedagógico. Scoles. (2012).

El laboratorio de química pedagógica debe tener la característica de abordar las temáticas que se describen en el currículo de las diferentes asignaturas, pero y en forma general debe tener las facilidades para el estudio de compuestos, mezclas de sustancias o elementos, comprobación de las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia, preparación de sustancias. Gaxiola. (2011). En general el laboratorio de química pedagógico debe estar implementado con los materiales necesarios para una mejor enseñanza en cuanto al trabajo experimental, que permita un desarrollo adecuado de los pasos experimentales, donde el estudiante podrá generar, observar y analizar

reacciones químicas de los objetos en estudio, obteniendo así experiencias sensoriales y de enseñanza aprendizaje.

CONDICIONES FÍSICAS DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA

El Laboratorio de Química (Peña A. , 2009) por lo expuesto en los párrafos anteriores es un aula donde se afirman los conocimientos teóricos. Es decir donde se ponen en práctica lo que se adquiere en la teoría, el laboratorio tiene que poseer ciertas características en cuanto a su ubicación y la distribución de sus instalaciones. En forma general se establecen algunas condiciones básicas de un laboratorio para que garantice un buen funcionamiento.

- En la distribución física de la unidad educativa “Miguel A. Suarez”, se debe definir un área que en función de una planificación previa establezca la ubicación y el espacio que en el futuro permita garantizar seguridad y operatividad de los trabajos programados por los docentes. Prever que en el diseño se incluyan características propias de un laboratorio como son: el piso y paredes (lisos) de acceso simple y fácil para ser lavado, que permita remover cierto tipo de productos que pueden contaminar éstas áreas. El piso generalmente se lo debe proyectar de tal manera que sea impermeable a los líquidos y resistente a la acción de ácidos y bases. Además, se debe asegurar que el piso sea antideslizante. El sistema de drenaje del laboratorio debe ser con pendientes mínimas de 1%, al final del drenaje se debe construir una caja de estabilización montada con un desengrasador previo diseño. Los ángulos de unión entre las paredes y pisos deben ser redondeados para facilitar limpieza. El techo debe ser liso y con una distribución de luminaria en la que asegure un flujo adecuado luminoso, intensidad de luz que permita tener una buena luminosidad y para esto se debe realizar estudios de ángulo visual. Se tomarán como referencia, los niveles recomendados por las guías técnica como por ejemplo la ICONTEC GT-08 “Principios de Ergonomía Visual, Iluminación para ambientes de Trabajo en Espacios Cerrados” (Garavito, 2008).
- La ubicación de los mesones de trabajo deben estar situados a distancias mínimas de 1,80 m unos con otros, con altura estandarizada de 0,85 m, el ancho del mesón de 1,80 m con instalaciones centrales de agua, luz, gas, con la finalidad de ejecutar trabajos en ambos lados del mesón. En el extremo se debe

instalar un sifón de agua para lavado de materiales, el drenaje que debe ser canalizado hasta la caja de estabilización. La superficie de los mesones debe ser impermeable al agua y resistente a la acción de los desinfectantes, ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y el calor moderado. En la parte superior de cada uno de los mesones es necesario la instalación de campanas de extracción de gases (sistema centralizado) al final deberá estar equipado con un sistema de purificación de aire. Existen normas concretas de ventilación. Cuando se planifique una nueva instalación, habrá que prever la instalación de un sistema mecánico de ventilación que introduzca aire del exterior y expulse el aire viciado sin recirculación. Cuando no se disponga de ventilación mecánica, las ventanas deberán abrirse y, de ser posible, estarán provistas de mallas contra insectos; no deben utilizarse los tragaluces y claraboyas. Vega, M. (2010). Además del sistema de extracción, debe poseer sistemas de climatización. En cuanto tiene que ver con el mobiliario del laboratorio, éste debe ser sólido, y quedar espacio entre mesas, armarios y otros muebles, así como debajo de los mismos, a fin de facilitar la limpieza.

- Debe reservarse espacio suficiente para guardar los artículos de uso inmediato, evitando así su acumulación desordenada sobre los mesones de trabajo y en los pasillos. También debe preverse espacio para almacenamiento a largo plazo, convenientemente situado fuera de las zonas de trabajo.
- Las conexiones para los lavaderos, de ser posible con agua caliente, para facilitar la limpieza de materiales.
- Las puertas deben estar adecuadamente protegidas contra el fuego y cerrarse automáticamente; además, estarán provistas de mirillas, para salida de emergencia.
- En todo laboratorio debe haber un espacio destinado o asignado para la autoclave (u otro aparato adecuado) con propósito de descontaminación del material de desecho infeccioso, en caso de existir.
- Fuera de las zonas de trabajo debe haber locales para guardar la ropa de calle y los objetos personales.
- Se deberá prever espacios e instalaciones para manejar y almacenar en condiciones de seguridad solventes, materiales radiactivos y gases comprimidos.

- Los sistemas de seguridad deben comprender medios de protección contra incendios y accidentes eléctricos, así como duchas para casos de urgencia y medios para lavarse los ojos.
- Hay que prever locales o salas de primeros auxilios, convenientemente equipados y fácilmente accesibles
- Es esencial el suministro regular de agua de buena calidad.
- Debe disponerse de un suministro de electricidad seguro y de suficiente capacidad. Se necesita un sistema de iluminación de emergencia para facilitar la salida del laboratorio en condiciones seguras. Conviene que haya una planta eléctrica de reserva para alimentar el equipo esencial.
- Es esencial un suministro seguro de gas en cada zona de trabajo. La instalación debe ser objeto de los cuidados necesarios.
- La eliminación de desechos peligrosos requiere especial atención a fin de satisfacer los requisitos de rendimiento y/o lucha contra la contaminación:

Como complemento a lo indicado, el laboratorio debe tener superficies lisas y resistentes a la corrosión y al calor, su pintura debe ser de colores claros, el laboratorio debe estar construido con materiales durables y la iluminación debe ser la adecuada, todo Laboratorio debe estar bien equipado, con los instrumentos y materiales y todo lo necesario para que su funcionamiento permita sea tal que permita realizar todos los pasos prácticos programados. Vega, M. (2010).

En consecuencia, debe existir una constante comunicación entre el docente y el asistente de laboratorio.

En un laboratorio pedagógico de química a nivel de educación media debe mantener como mínimo un kit básico de materiales para cada uno de los grupos de trabajo que se programan en la asignatura. Con esta reflexión preliminar, en el siguiente título se enuncian los materiales más relevantes de un laboratorio de estas características Solano, D. (2006).

MATERIALES, SUSTACIAS Y REACTIVOS DEL LABORATORIO DE QUÍMICA.

Materiales.- En lo referente a este tema, se reconoce varios tipos de materiales los cuales y sin ser excluyentes se los puede clasificar en: materiales de vidrio,

sintéticos (poliméricos de alta resistencia como por ejemplo el teflón, PVC, HPDE, entre otros), metálicos, porcelana. Baquero, (2010)

Las prácticas de la asignatura de Química, están programadas como complemento de las asignaturas teóricas impartidas en el aula. El laboratorio está diseñado para la mencionada carrera, el mismo que introduce a las técnicas básicas de manejo de sustancias, reactivos y equipos de laboratorio pedagógicos de química; además, motiva al estudiante a la observación y a la búsqueda de respuestas a través del método científico. Barberá. (2009). El laboratorio pedagógico de Química es complemento de la teoría; por consiguiente es obligatorio que el estudiante desarrolle prácticas para el mejoramiento de sus habilidades y destrezas en el aprendizaje.

De acuerdo a la utilización del material del laboratorio de química se lo clasifica de la siguiente manera:

MATERIALES DE VIDRIO Y PLÁSTICO:

Vasos precipitación (Beaker):

Ilustración 1. Vaso de Precipitación

Está constituido por vidrio generalmente de pyrex (boro-silicato) de paredes gruesas resistentes a variaciones de temperatura, es un recipiente en forma cilíndrica, de boca ancha del mismo ancho del cuerpo, equipado con una ceja para descargar líquido en la parte superior, con graduación de volumen aproximado que indica la máxima capacidad de líquido que puede almacenar ver ilustración 1.

Se utiliza para calentamiento de sustancias, medir volúmenes aproximados, mantener líquidos en momentos de trabajo y obtener precipitados en reacciones clásicas o típicas. Su capacidad varía desde vasos de 25 ml hasta vasos que superan los 2000 ml. Vega, M. (2001)

Matraz Erlenmeyer:

Ilustración 2. Erlenmeyer.

Recipiente de cristal boro-silicato resistente a aumentos de temperatura, usados para titulaciones, calentamiento de líquidos, colectores de síntesis, tratamiento de secado, para realizar mezclas de y disoluciones, su forma característica se debe a que la conicidad permite que los líquidos que en él contiene no se evaporen con facilidad, ya que el cuello permite que se produzcan procesos de condensación. Generalmente tiene graduaciones de volúmenes con poca exactitud alrededor del 5% de error, El volumen que se expresa en el recipiente es aproximado, en la ilustración 2 se muestra un típico Erlenmeyer de laboratorio químico.

Pipeta:

Ilustración 3. Pipeta Volumétrica

En un laboratorio de química, existen dos tipos de pipetas, las graduadas (Mohr y serológicas) y aforadas, en ambos casos el líquido debe ser cargado haciendo uso de un pipeteador o pera de succión. Las Pipetas son tubos de cristal o plástico abiertos por ambos lados, que se usan para transferir cantidades precisas de líquido de un recipiente a otro. Se usan normalmente para volúmenes entre 1 y 100 mililitros resistente a reactivos, en el dorso de ella se encuentra marcado el volumen cuya característica es ser variable y dependiendo de la precisión sus marcas. Vega, M. (2001)

Las pipetas volumétricas, se usan para medidas exactas, ya que están diseñadas para dispensar sólo un volumen y están calibradas para ese volumen. Tienen una ampolla central que determina el volumen de la pipeta. Normalmente

entre 1 y 100 ml. Se deben utilizar cuando la exactitud y reproducibilidad sean cruciales. Las especificaciones impresas en una pipeta volumétrica indican: cuánto líquido transfiere la pipeta si se enrasa a la línea de calibración del cuello, la temperatura a la que se ha calibrado. Si es una pipeta TD (to deliver) o TC (to contain)

Cuando se vacíe una pipeta volumétrica, se deja salir el líquido. Pero NUNCA se fuerza soplando. Después de vaciada, no se debe forzar (soplando soplando) la salida de la pequeña cantidad del líquido que permanece en la punta. Las pipetas volumétricas no son pipetas de vaciado por soplado (blow-out).

Las pipetas graduadas, son tubos rectos de cristal o plástico con estrechamiento en uno de sus extremos. Están calibradas en pequeñas divisiones de manera que se pueden medir diferentes cantidades de líquido con la misma pipeta. Normalmente se usan para medir cualquier cantidad entre 0.1ml y 25.0ml. No son tan exactas como las volumétricas debido a que las imperfecciones de su diámetro interno tienen mayor efecto en el volumen dispensado (Tellado M, 2013).

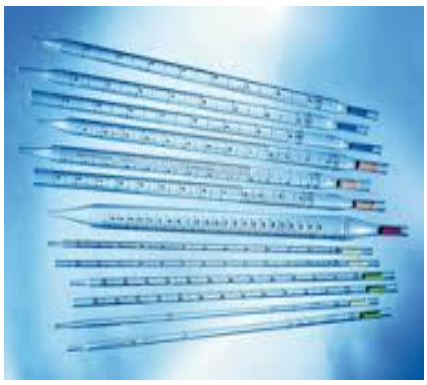


Ilustración 4. Pipetas Graduadas.

Las pipetas graduadas se dividen en: PIPETAS MOHR – La graduación en ellas siempre termina antes de la punta. SEROLOGICAL PIPETTES – La graduación en ellas llega hasta la punta. Por ejemplo si se señala: 5 in 1/10 ml, TD 20C. Las especificaciones de una pipeta como las que se muestran indican que la pipeta está calibrada en divisiones 1/10ml y que dispensará hasta 5ml con los márgenes de error publicados a 20ºC.

Probeta graduada:

Tubo de cristal alargado y graduado, cerrado por un extremo, usado como recipiente de líquidos o gases, el cual tiene como finalidad medir el volumen de los mismos.

Está formado por un tubo transparente de unos centímetros de diámetro, y tiene una graduación desde 0 ml indicando distintos volúmenes. En la parte inferior está cerrado y posee una base que sirve de apoyo, mientras que la superior está abierta y suele tener un pico. Generalmente mide volúmenes de 25 o 50 ml, pero existen probetas de distintos tamaños; incluso algunas que pueden medir un volumen hasta de 2000 ml. Puede estar hecho de vidrio o material polimérico de alta resistencia (Tellado M, 2013).

Ilustración 5. Probetas de varios volúmenes

La probeta es un instrumento volumétrico, que permite medir volúmenes superiores y más rápidamente que las pipetas, aunque con menor precisión.

Buretas.

Es un tubo largo de vidrio, abierto por su extremo superior y cuyo extremo inferior, terminado en punta, está provisto de una llave. Al cerrar o abrir la llave se impide o se permite el flujo del líquido que se encuentra cargado en ella, incluso gota a gota, el paso del líquido. El tubo está graduado, generalmente, en décimas de centímetro cúbico. Hay buretas de diversas capacidades desde 5 ml hasta buretas que alcanzan volúmenes de 100 ml, siendo las más utilizadas las de capacidad de 25 ml. En la actualidad se usa buretas que tienen llaves de teflón debido a la propiedad de este material a ser más resistente al ataque de ácidos y bases, lo que reduce la posibilidad de adhesión contra las paredes del vidrio. Fernandz, C. (2009).

Ilustración 6. Bureta colocada en un Soporte Universal con pinza.

Se utilizan para realizar valoraciones, es decir, cuando se quiere determinar el volumen exacto que se requiere de una disolución para reaccionar con otra

disolución problema con la ayuda de indicadores. Hay que tener la precaución, antes de utilizarla, de llenar también con la disolución el volumen de bureta que hay desde la llave hasta su extremo inferior (Fernandz, 2009). La llave de la bureta, permite desde verter el líquido con una caída continua hasta gota a gota. Una vez se ha terminado de utilizar, se debe limpiar a fondo y dejarla secar cogida con una pinza de bureta en posición invertida y con la llave abierta.

Al trabajar con una bureta, mantener ésta en posición vertical, fijándola en un soporte universal. Antes de proceder, la bureta habrá de enjuagarse con varias porciones pequeñas de la solución con la cual se llenará. Llenar la bureta por encima de la marca de 0,00 ml. Algunas buretas tienen depósitos especiales para facilitar su llenado, pero si es necesario se pueden llenar con la ayuda de una pipeta, o vertiendo el líquido a través de un embudo o un vaso de precipitación. Abrir la pinza que cierra el pico de la bureta permitiendo que éste se llene. Examinar que no queden burbujas de aire, eliminándolas si las hay (para ello tapar con un dedo el orificio de salida del pico, sacar la pinza y presionar sucesivamente la goma hasta eliminar todas las burbujas; si es necesario, volver a llenar la bureta nuevamente, siempre por encima de la marca de 0,00ml). Eliminar cualquier gota colgada en el pico de la bureta, para ello se lo apoya sobre una pared de un vaso de precipitación limpia. Se debe asegurar que el líquido llegue a 0,00 ml, es decir la base del menisco deberá ser tangente al trazo que marca 0,00 ml (Vega E, 2010).

Balón aforado:

Son recipientes de vidrio de fondo plano, cuello alargado y estrecho, con un aforo que marca dónde se debe efectuar el enrase, el cual nos indica un volumen con gran exactitud y precisión. De la misma forma que para las pipetas aforadas, el cuello del matraz aforado es relativamente delgado, de modo que un pequeño cambio de volumen del líquido provoque una considerable diferencia en la

Ilustración 7. Balones Aforados de varios volúmenes.

altura del menisco; consecuentemente, el error cometido al ajustar el menisco en la marca es muy pequeño. ESPE. (2009).

Los matraces aforados están calibrados para contener el volumen especificado de líquido a una temperatura definida. Como la graduación rodea todo el cuello del matraz, es fácil evitar los errores de paralaje cuando se lleva el líquido hasta el aforo, alineando el ojo de forma que los lados más cercanos y más lejano del anillo sean tangentes al borde inferior del menisco. Es indispensable que el matraz esté libre de grasa, especialmente en la señal de aforo o cerca de ésta. Los matraces aforados se utilizan para preparar soluciones de concentración conocida o diluciones exactas (Tellado M, 2013).

Embudo de vidrio:

Un embudo es una pieza cónica de vidrio o plástico que se utiliza para el trasvasijado de productos químicos desde un recipiente a otro. También es utilizado para realizar filtraciones, para ello se debe usar un papel filtro o un tamiz que se coloca en el mismo tal como se muestra en la ilustración adjunta. En ella se representa la forma en la que se debe trabajar adecuadamente cuando al embudo se lo utiliza para filtrado.

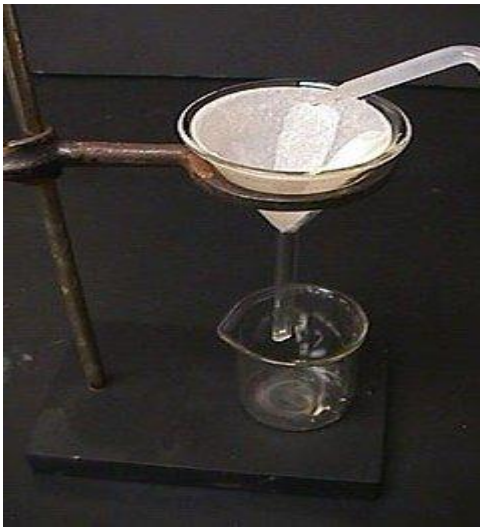


Ilustración 8. Embudo de vástago corto, con papel filtro y sujetado a un soporte universal mediante un aro de hierro.

Aprecie, que para esto es necesario montar el embudo sobre un soporte universal, el cual contiene un aro de metal que soporta al embudo, en el interior del cono del embudo se coloca el papel filtro y en la parte inferior se ubica un recipiente de vidrio para recolección del filtrado, que generalmente se trata de un vaso de precipitación. Fernandz, C. (2009).

Vidrio Reloj

Es un vidrio redondo convexo que permite contener las sustancias para luego masarlas o pesarlas en una balanza. Se denomina vidrio de reloj ya que es muy similar a uno de ellos. Su uso es muy variado en el laboratorio se lo utiliza también para cubrir la parte superior de los vasos de precipitación cuando se está preparando soluciones analíticas.

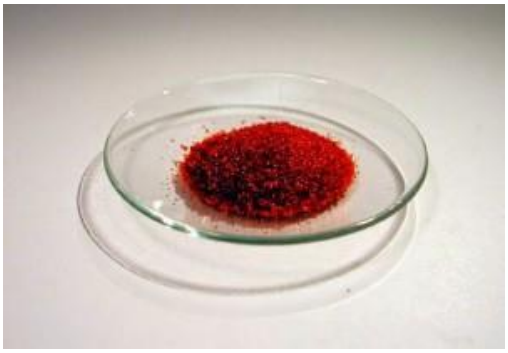


Ilustración 9. Vidrio de Reloj de diámetro de 8 cm

Embudo de Decantación.

El embudo de decantación es un recipiente de vidrio con forma de pera invertida o cono invertido. Este presenta un desagüe que permite la salida de los líquidos que se pretenden separar en la zona inferior del recipiente, cuyo flujo puede ser maniobrado mediante el uso de una válvula. En la parte superior presenta una embocadura que puede sellarse con una tapa, la cual permite cargar su interior con los líquidos insolubles o inmiscibles. Peña, A. (2011).

Ilustración 10. Embudo de separación

El embudo de decantación se utiliza principalmente para separar líquidos inmiscibles, o insolubles (no se mezclan) que se separan, por diferencia de densidades y propiedades moleculares que estos líquidos poseen. La cual mediante un tiempo se apartan en dos o más fracciones dependiendo de la cantidad de productos contenidos al interior del recipiente, líquidos que una vez diferenciados por efectos de la gravedad pueden ser separados fácilmente por la parte inferior del embudo una vez que se abre la llave de paso inferior para ser recibido en un recipiente. Peña, A. (2011).

Matraz Kitasato.

Un kitazato es un matraz comprendido dentro del material de vidrio de un laboratorio. Podría definirse como un matraz Erlenmeyer con un tubo de desprendimiento o tubuladura lateral. Vega, (2010). Sirve para realizar experimentos con agua, como destilación, recolección de gases hidroneumática (desplazamiento de volúmenes), filtraciones al vacío, para este último uso sobre el matraz se monta un embudo bûchner y se lo conecta a través de la tubuladura lateral a una bomba de vacío o trompa de agua.

Ilustración 11. Embudo Buchner montado sobre un kitazato para filtrado al vacío.

Tubo Refrigerante o Condensador.

El Tubo Refrigerante o Tubo condensador, es un aparato de vidrio que permite transformar los gases que se desprenden en el proceso de destilación, a fase liquida.

El tubo Refrigerante está conformado por dos tubos cilíndricos concéntricos. Por el conducto interior del tubo circulara el vapor que se desea condensar y por el conducto más externo circulara el líquido refrigerante.

El conducto exterior está provisto de dos conexiones que permiten acoplar mangueras de cauchos para el ingreso y posterior salida del líquido refrigerante. La entrada del líquido se efectúa por una de las conexiones.

El líquido refrigerante (generalmente agua) debe circular constantemente para generar la temperatura adecuada que permita la condensación de los vapores. Tituaña, J. (2009).

Existen diferentes formatos de tubos refrigerantes:

Ilustración 12. Diferentes condensadores.

El la ilustración se aprecia desde arriba hacia abajo los tres tipos diferentes de condensadores de vidrio que se utilizan en el laboratorio, los cuales se usa en función del trabajo que se ejecuta. Así: Tubos refrigerante de anillo Allihn o tubo refrigerante rosario, tubo refrigerante de Liebig o recto, y el tubo refrigerante de serpentín o de Graham.

En la actualidad y por seguridad de los trabajos se hace uso de materiales esmerilados, tal como se muestra en la ilustración donde se aprecia esmeril hembra y macho.
Con la finalidad de montar un sistema o equipo de destilación con material esmerilado, se debe contar con ciertos accesorios como son:

- Cabeza de Claisen
- Terminal acodado
- Clips de POM para uniones esmeriladas.
- Termómetro (juego).
- Balón de destilación (matraz de destilación).
- Pinzas de sujeción
- Soportes universales.

Balones de Destilación.

El Balón de Destilación se utiliza principalmente para separar líquidos mediante el proceso de destilación. La Destilación es un proceso de separación basado en la diferencia de los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla. Tituaña, J. (2009).

El Balón de Destilación o Matraz de Destilación es un instrumento hecho de vidrio (Generalmente Pyrex), el cual puede soportar altas temperaturas. Este se compone de una base esférica, un cuello cilíndrico que en su parte superior posee un esmerilado en el cual se adaptan diferente tipo de accesorios como son las cabezas de claisen, acoplamiento, tapas, entre otros, con la finalidad de colocar columnas de fraccionamiento, refrigerantes, entre otros. Dependiendo del tipo de trabajo pueden ser de una, dos o tres bocas tal como se muestra en las ilustraciones siguientes:

Ilustración 13. Balones de destilación con diferentes tipos de bocas.

Estos balones se los monta sobre una manta de calentamiento y posteriormente sobre él los accesorios requeridos en función de los requerimientos experimentales. Vega. (2010

A medida que el Balón de destilación y la mezcla se calientan, cada componentes cambiara de la fase liquida a fase de vapor, de acuerdo a la temperatura de ebullición. Las moléculas de vapor generadas se enrutarán a través de los accesorios montados la columna y luego un condensador.

En la próxima ilustración se aprecia un kit completo de destilación que constituye fundamental en un laboratorio de docencia para química:

Ilustración 14. Kit de destilación

Que contiene, balones de destilación, embudo de separación, condensadores, adaptadores

acodados de diferentes ángulos, pinzas, conectores, columna de fraccionamiento, tapas esmeriladas.

Cristalizadores.

Es un material de laboratorio que sirve para cristalizar el soluto de una solución. Es adecuado también para la esterilización en seco o vapor. Vega E. (2010

Ilustración 15. Cristalizador de vidrio

Tiene forma cilíndrica (base ancha y baja altura), esta forma le permite una mayor vaporación de las sustancias.

Los cantos del cristalizador están reforzados pulidos al fuego para minimizar quemaduras. Puede estar hecho en vidrio de borosilicato. Las principales propiedades de este material son:

- alta resistencia química
- dilatación de calor mínima
- elevada resistencia contra cambio de temperatura
- forma cilíndrica
- borde fundido
- con fondo plano

También puede estar hecho de vidrio prensado, aunque no es tan resistente a las sustancias químicas y el calor.

Caja Petri. Recipiente redondo, hecho de vidrio o de plástico, posee diferentes diámetros, es de fondo bajo, con una cubierta de la misma forma que la placa, pero un poco más grande de diámetro, ya que se puede

Ilustración 16. Caja petri.

colocar encima y cerrar el recipiente, como una tapa. Scoles, (2012).

Es utilizado para poder observar diferentes tipos de muestras tanto biológicas como químicas. Las cuales se encuentran encerradas dentro de la placa.

Es utilizado para el cultivo de bacterias y otras especies relacionadas.

También es utilizado para pesar sólidos en una balanza.

Desecadores.

Algunas sustancias químicas comenzarán a descomponerse si se expone a la humedad durante un período prolongado de tiempo. La forma más común de eliminar la humedad de los sólidos es mediante el secado en la estufa. Sin embargo este método no es apropiado para sustancias que se descomponen o en las que no se elimina el agua a la temperatura de la estufa. Scoles, Patacinni. (2012).

Ilustración 17. Desecador con separador de porcelana entre la cámara primaria y secundaria.

Un Desecador es un gran recipiente de vidrio con tapa que se adapta ajustadamente (ver ilustración). El borde de vidrio es esmerilado y su tapa permite que el recipiente este herméticamente cerrado. El propósito de un Desecador es eliminar la humedad de una sustancia, o proteger la sustancia de la humedad.

Hay muchos tipos diferentes de desecador, pero todos ellos son muy similares en su estructura. La cámara principal de un desecador está vacía, lo que permite colocar cualquier sustancia en su interior. En la cámara secundaria, se coloca la sustancia desecante, la cual se encarga de absorber la humedad del recipiente.

Las cámaras principal y secundaria están generalmente separadas por una plataforma extraíble, mientras que una tapa desmontable en la parte superior del desecador permite el acceso a los contenidos en proceso de desecación. Scoles, Patacinni. (2012).

Hay una amplia variedad de desecantes que se pueden utilizar para absorber la humedad. En la cámara secundaria, generalmente se coloca gel de sílice, ya que toma la forma de un sólido que no interfiera con las otras sustancias en el recipiente.

Otros desecantes que se pueden utilizar son: Cloruro de Calcio Anhidro, Sulfato de Calcio (Drierita), Perclorato de Magnesio Anhidro o Pentóxido de Fósforo.

Utilización

- Para retirar o volver a colocar la tapa de un desecador se debe hacer con un movimiento de deslizamiento para disminuir la posibilidad de alterar la muestra. Se cierra herméticamente mediante una ligera rotación y presión hacia abajo de la tapa.
- Cuando se coloca un objeto caliente en el desecador, el incremento de la presión al calentarse el aire puede ser suficiente para romper el ajuste entre la tapa y la base. Si, por el contrario, no se rompe el ajuste, el enfriamiento puede causar un vacío parcial. Ambas condiciones pueden ser la causa de que el contenido del desecador se pierda físicamente o que se contamine.
- Aunque se pierda un poco el propósito del desecador, se debe dejar que el objeto se enfríe un poco antes de colocar la tapa. También ayuda quitar la tapa una o dos veces durante el enfriamiento para aliviar cualquier exceso de vacío que se desarrolle.
- Los materiales muy higroscópicos se deben guardar en recipientes con tapa: las tapas permanecen en su lugar sin moverlas mientras se encuentran en el desecador. el resto de la mayor parte de los sólidos se pueden mantener seguros sin cubrir.

Frasco de reactivo:

Los recipientes para almacenar reactivos, hay de varios tipos, de vidrio, de material polimérico, se los utiliza para guardar sustancias los hay de vidrio ámbar y transparentes los de color ámbar se utilizan para guardar sustancias que son alteradas por la acción de la luz, los de color transparente se utilizan para guardar sustancias que no son afectadas por la luz solar. Es menester indicar que los recipientes para reactivos son diferentes dependiendo de las características de material a almacenar. Peña, A. (2011).

Ilustración 18. Recipientes de Vidrio Ámbar

Agitador de vidrio:

Están hechos de varilla de vidrio y se utilizan para agitar o mover sustancias, es decir, facilitan la homogenización. Generalmente y para facilitar su accionar en el seno de un líquido se le coloca en uno de los extremos un accesorio de caucho resistente en forma de mariposa. Scoles. (2012)

Ilustración 19. Agitador de Vidrio

MATERIALES DE PORCELANA

Mortero.

El Mortero tiene como finalidad reducir tamaño de materiales (machacar) o triturar sustancias sólidas.

El Mortero posee un instrumento pequeño creado del mismo material llamado “Mano, Pilon o pistilo” y es el encargado del triturado.

Ilustración 20. Mortero y Pistilo de porcelana

Normalmente se encuentran hechos de Porcelana, en algunos casos se los encuentra de níquel, Piedra, Mármol entre otros, dependiendo del uso y el material a triturar. Sirve para cantidades pequeñas, para triturar cantidades mayores se hace uso de molinos como es el caso del molino de bolas. Es usado ampliamente para preparación de muestras y pastas. Peña, A. (2011).

Crisol de porcelana.

El Crisol de Porcelana es un material de laboratorio utilizado principalmente para calentar, fundir, quemar, y calcinar sustancias. La Porcelana le permite resistir altas temperaturas.

- Para fundir o calentar con el crisol de porcelana se deben usar guantes o pinzas para retirarlo de la llama.
- Si el crisol posee una determinada sustancia, la cual se está calentando. nunca debe apuntar hacia nuestro rostro o cuerpo

Ilustración 21. Crisol de porcelana, y crisol perforado sin tapa

Cápsula de Porcelana.

La Capsula de Porcelana es un pequeño contenedor semiesférico con un pico en su costado. Este es utilizado para evaporar el exceso de solvente en una muestra. Las Capsulas de Porcelana existen en diferentes tamaños y formas, abarcando capacidades desde los 10ml hasta los 100ml. Randi J. (2007).

Ilustración 22. Cápsulas de Porcelana

La evaporación de solventes es un proceso que elimina la parte de la solución que se evapora más fácilmente. Esto genera una solución que tiene una concentración de soluto más alto, por lo tanto la solución será más concentrada.

Embudo Buchner.

Está fabricado en porcelana e incluyen una placa de vidrio sinterizado o una base de porcelana perforada. Estos se utilizan en la filtración a baja presión con un matraz de Büchner o kitazato, conectados a una bomba de vacío. Fernandz, C. (2009).

Ilustración 23. Embudo Buchner de porcelana

En el laboratorio de química existe una modificación a éste y se trata del embudo Hirsch: su forma es similar a la de los embudos normales, pero contienen agujeros de vidrio sinterizado en la base para que las filtraciones sean más rápidas. Fernandz, C. (2009).

MATERIALES DE METAL

Mechero de Bunsen:

Está constituido por un tubo vertical que va enroscado a un pie metálico con ingreso para el flujo del combustible (gas propano), el cual se regula a través de una llave sobre la mesa de trabajo.

Ilustración 24. Mechero de Bunsen.

En la parte inferior del tubo vertical existen orificios y un anillo metálico móvil o collarín también horadado. Ajustando la posición relativa de estos orificios (cuerpo del tubo y collarín respectivamente), los cuales pueden ser esféricos o rectangulares, se logra regular el flujo de aire que aporta el oxígeno necesario para llevar a cabo la combustión con formación de llama en la boca o parte superior del tubo vertical. Quintero, M. (2010).

El uso efectivo del mechero durante su uso en el laboratorio implica ser capaces de encender y regular el mismo de manera tal de obtener una llama que indique una reacción de combustión completa. Esto se consigue de manera fácil y además segura siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación.

- Conectar un extremo del tubo de goma a la boca de toma de gas con la llave cerrada y el otro extremo del mismo a la entrada de gas ubicada en la base del mechero.
- Verificar que la entrada de aire del mechero se encuentre cerrada.
- Encender un fósforo teniendo la precaución de hacerlo alejado del cuerpo.
- Acercar el fósforo encendido a unos 5 cm por encima de la boca del mechero y en simultáneo abrir la llave de salida de gas, en ese momento se forma una llama de color amarillo. Una llama de estas características nunca debe ser usada para calentar.
- Permitir el ingreso de aire por medio de la apertura de los orificios o del giro de la roldana. A medida que ingresa más oxígeno la llama se vuelve

azulada, difícil de ver, con un cono interior coloreado y se oye un sonido grave (llama “sonora”). Cualquiera de las dos situaciones mencionadas representa una llama útil para calentar. Cuando se usa una llama de tipo “sonora” tener presente que la temperatura más alta de la misma se encuentra en el vértice superior del cono interno coloreado. Quintero, M. (2010).

- Si la llama del mechero se entrecorta o “sopla” es indicio de un exceso de oxígeno durante la combustión; en tal caso se deberá cerrar el ingreso de aire hasta una posición tal que permita obtener una llama de las características indicadas en el párrafo anterior

Pinza de Crisol.

La pinza de crisol es una herramienta de acero inoxidable y su función es sostener y manipular capsulas de evaporación, crisoles y otros objetos. Se utiliza principalmente como medida de seguridad cuando estos son calentados o poseen algún grado de peligrosidad al manipularlos directamente. Tellado M, (2013).

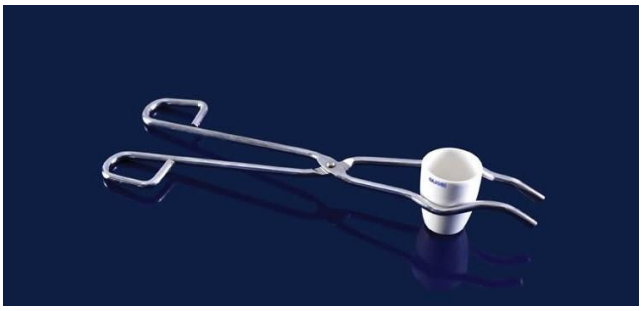


Ilustración 25. Pinza de Crisol

Pinza de Laboratorio.

La Pinza de Laboratorio se considera generalmente como una herramienta de metal dentro de un laboratorio químico. Esta permite sostener firmemente diferentes objetos mediante el uso de una doble nuez ligada a un soporte universal. La pinza se compone dos brazos o tenazas, que aprietan el cuello de los frascos u otros materiales de

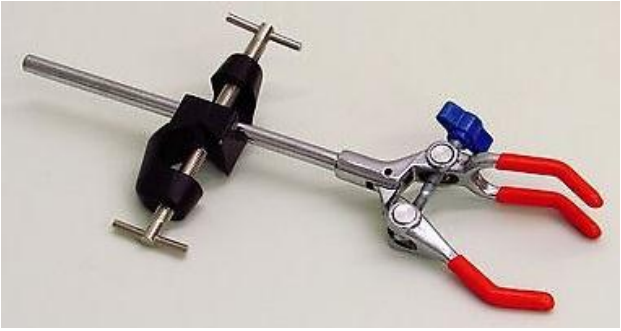


Ilustración 26. Pinza de Laboratorio, para ensamble de equipos.

vidrio mediante el uso de tornillos que pueden ajustarse manualmente, ver ilustración.

También existen pinzas de laboratorio que proveen un sistema de sujeción directo con el soporte universal, por lo que no es necesario el uso de una doble nuez.

Pinza de Bureta.

Herramienta de metal que se une al soporte universal para sostener verticalmente dos buretas. Existen de varios modelos, se denominan también como pinza mariposa, están conformadas por dos ganchos que en sus extremos están recubiertos con material polimérico o de goma y que sujetan contra los pivotes Tellado M, T. M. (2013), fijos a la bureta, ver ilustración. En el centro de la mariposa pinza de bureta tiene un sistema de sujeción para el soporte universal.

Ilustración 27. Pinza de doble bureta o mariposa.

Soporte Universal.

El Soporte Universal es una herramienta que se utiliza en laboratorio para realizar montajes con los materiales presentes en el laboratorio permitiendo obtener sistemas de medición y preparar diversos experimentos. Está conformado por una base o pie rectangular, el cual permite soportar una varilla cilíndrica que admite sujetar diferentes materiales con ayuda de dobles nueces y pinzas.

Ilustración 28. Soporte Universal montado un equipo de destilación.

En la siguiente ilustración se muestra un soporte universal en el cual se ha montado un equipo de destilación, se aprecia las uniones con pinzas para armar el equipo.

Rejilla de asbesto y trípode:

Es la encargada de repartir la temperatura de manera uniforme, cuando se calienta con un mechero. Para esto se usa un trípode de laboratorio, ya que actúa como un sostenedor a la hora de experimentar. En la actualidad es un material no recomendable debido a que el asbesto en un material químico altamente tóxico que produce cáncer al pulmón principalmente, se elimina el uso de este material en un laboratorio cuando se hace uso de mantas de calentamiento. Vega E, (2010).

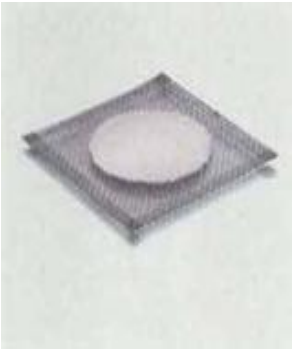


Ilustración 29. Manta de Asbesto

En los laboratorios tradicionales, aún se continúa haciendo uso de las mantas de asbesto, como complemento de ella, se hace uso de los trípodes. La finalidad que cumple en el laboratorio es solo una, y es de sostén a fin de evitar el movimiento.

Material de Limpieza.

Para la limpieza de materiales, se hace uso de escobillas para tubos de ensayo, escobillones para limpieza de matraces, escobillones para buretas.

EQUIPOS MINIMOS DE UN LABORATORIO PEDAGOGICO DE QUIMICA.

Balanza analítica. La balanza analítica es uno de los instrumentos de medida más usados en laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos, indispensable en un laboratorio de química. Vega E, (2010).

Las balanzas analíticas modernas, que pueden ofrecer valores de precisión de lectura de 0,1 µg a 0,1 mg, están bastante desarrolladas de manera que no es necesaria la utilización de cuartos especiales para la medida del peso. Aun así,

el simple empleo de circuitos electrónicos no elimina las interacciones del sistema con el ambiente. De estos, los efectos físicos son los más importantes porque no pueden ser suprimidos.

La precisión y la confianza de las medidas del peso están directamente relacionadas a la localización de la balanza analítica. Los principales puntos que deben de ser considerados para su correcta posición son (TOLEDO, 2012):

Características de la sala de medida:

- Tener apenas una entrada.
- Tener el mínimo número de ventanas posible, para evitar la luz directa del sol y corrientes de aire.
- Ser poco susceptible a choques y vibraciones

Las condiciones de la mesa para la balanza:

- Quedar firmemente apoyada en el suelo o fija en la pared, de manera a transmitir un mínimo de vibraciones posible.
- Ser rígida, no pudiendo ceder o inclinarse durante las operaciones de medida. Se puede utilizar una de laboratorio bien estable o una de cemento armado.
- Localizarse en los sitios más rígidos de la construcción, generalmente en los rincones de la sala.
- Ser anti magnética (no contener metales o acero) y protegida de cargas electrostáticas (no contener plásticos o vidrios).

a

Las condiciones ambientales:

- Mantener la temperatura de la sala constante.
- Mantener la humedad entre 45% y 60% (debe de ser monitoreada siempre que sea posible).

- No permitir la incidencia de luz solar directa.
- No hacer las medidas cerca de irradiadores de calor.
- Instalar las luminarias lejos de la bancada, para evitar disturbios por radiación térmica. El uso de lámparas fluorescentes es menos problemático.
- Evitar la medida cerca de aparatos que utilicen ventiladores (ej. aire acondicionado, ordenadores, etc.) o cerca de la puerta.

Cuidados básicos

- Verificar siempre la nivelación de la balanza.
- Dejar siempre la balanza conectada a la toma y prendida para mantener el equilibrio térmico de los circuitos electrónicos.
- Dejar siempre la balanza en el modo “standby”, evitando la necesidad de nuevo tiempo de calentamiento (“warm up”).

El frasco de medida

- Usar siempre el menor frasco de medida posible.
- No usar frascos plásticos cuando la humedad esté abajo del 30-40%.
- La temperatura del frasco de medida y su contenido deben de estar a la misma temperatura del ambiente de la cámara de medida.
- Nunca tocar los frascos directamente con los dedos al ponerlos o sacarlos de la cámara de medida.

El plato de medida

- Poner el frasco siempre en el centro del plato de medida.
- Remover el frasco del plato de medida luego que termine la operación de medida del peso.

La lectura

Verificar si el mostrador indica exactamente cero al empezar la operación. Tare la balanza, si es necesario.

- Leer el resultado de la operación luego que el detector automático de estabilidad desaparezca del mostrador.

La calibración

- Calibrar la balanza regularmente, más todavía cuando está siendo operada por vez primera, si fue cambiada de sitio, después de cualquier nivelación y después de grandes variaciones de temperatura o de presión atmosférica. TOLEDO, M. (2012

El mantenimiento

- Mantener siempre la cámara de medida y el plato limpios.
- Usar frascos de medida limpios y secos.

<u>Influencias físicas sobre las masas de pesada (masadas)</u>

Cuando el visor de la balanza no se mantiene estable, sea por variación continua de la lectura para más o menos o simplemente si la lectura está errada. Se debe estar observando influencias físicas indeseables sobre la operación, siendo las más comunes:

Temperatura

Efecto observado: el visor varía la medida constantemente en una dirección.

Motivo: La existencia de una diferencia de temperatura entre la muestra y el ambiente de la cámara de medida causa corrientes de aire. Esas corrientes de aire generan fuerzas sobre el plato de medida haciendo con que la muestra parezca más leve (conocida por fluctuación dinámica o corrientes de convección). Este efecto solo desaparece cuando el equilibrio térmico es establecido. TOLEDO, M. (2012

Acciones correctivas:

- Nunca pesar muestras retiradas directamente de estufas, muflas o refrigeradores.

- Dejar siempre que la muestra alcance la misma temperatura del laboratorio o de la cámara de medida.
- Tratar siempre de manipular los frascos de medida o las muestras con pinzas. No siendo posible, utilizar una banda de papel.
- No tocar con las manos la cámara de medida.
- Usar frascos de medida con la menor área posible.

Variación de masa

Efecto observado: el visor indica lecturas que aumentan o disminuyen, continua y lentamente.

Motivo: aumento de masa debido a una muestra higroscópica (aumento de humedad atmosférica) o pérdida de masa por evaporación de agua o de substancias volátiles.

Acciones correctivas:

- Usar frascos limpios y secos y mantener el plato de medida siempre libre de polvo, contaminantes o gotas de líquidos.
- Usar frascos de medida con cuello estrecho.
- Usar tapas o corchos en los frascos de medida.

Electrostática

Efecto observado: El visor de la balanza queda inestable e indica masas distintas a cada medida de la misma muestra. La reproducibilidad de los resultados queda comprometida. Valdez, B. y. (1999).

Motivo: El frasco de medida está cargado electrostáticamente. Estas cargas son formadas por fricción o durante el transporte de los materiales, especialmente si son en gránulos o en polvo. Si el aire está seco (humedad relativa menor que 40%) estas cargas electrostáticas quedan retenidas o son dispersas lentamente. Los errores de medida ocurren por fuerzas de atracción electrostática que actúan entre la muestra y el ambiente. Si la muestra y el ambiente están bajo el mismo efecto de cargas eléctricas de misma señal [+ o -] hay repulsión, mientras que

bajo el efecto de cargas opuestas [+ y -] se observan atracciones. Quiroga. (2013)

Acciones correctivas:

- Aumentar la humedad atmosférica utilizando un humidificador o por ajustes apropiados en el sistema de aire acondicionado (humedad relativa ideal: 45-60%).
- Descargar las fuerzas electrostáticas, poniendo el frasco de medida en un recipiente de metal, antes de la medida del peso.
- Conectar la balanza a un “cable tierra” eficiente.

Magnetismo

Efecto observado: baja reproducibilidad. El resultado de la medida del peso de una muestra metálica depende de su posición sobre el plato de la balanza.

Motivo: Si el material es magnético (ej.: hierro, acero, níquel, etc.) puede estar ocurriendo atracción mutua con el plato de la balanza, y pueden estar siendo creadas fuerzas que originen una medida falsa. Solano. (2006)

Acciones correctivas:

- Si posible, desmagnetizar las muestras hierro magnéticas.
- Como las fuerzas magnéticas disminuyen con la distancia, separar la muestra del plato usando un soporte no-magnético (ej: un Bécquer bocabajo o un soporte de aluminio).
- Usar el gancho superior del plato de la balanza, cuando lo haya.

Empuje

Efecto observado: el resultado de una medida del peso hecha a presión atmosférica no es el mismo que al vacío.

Motivo: este fenómeno es explicado por el principio de Arquímedes, según el cual “un cuerpo sufre una pérdida de peso igual al peso de la masa del medio que es desplazado por él”. Cuando se mide el peso de materiales muy densos

(ejemplo: Hg) o poco densos (ejemplo: agua), deben de ser hechas correcciones, en favor de la precisión, esta operación de corrección se la realiza cuando los datos requeridos son requeridos para investigaciones muy puntuales en el área de la química analítica y en particular en fisicoquímica. Tituaña. (2009).

Acciones correctivas:

- Medidas diferenciales o comparativas o de mucha precisión, efectuadas en días distintos, deben siempre ser corregidas con relación al empuje, teniéndose en cuenta la temperatura, la presión y la humedad atmosférica. Vega. (2010), dice que: Los trabajos corrientes de laboratorio normalmente dispensan estas acciones.

Estufa de laboratorio.

La estufa de secado es un equipo muy usado en los laboratorios, su finalidad es la que secar y esterilizar recipientes de vidrio y metal en el laboratorio. Los fabricantes han desarrollado básicamente dos tipos de estufa: las que operan mediante convección natural y las que operan mediante convección forzada. Las estufas operan, por lo general, entre la temperatura ambiente y los 350 °C. Se conocen también con el nombre de Poupinel o pupinel.

La estufa de secado se emplea para esterilizar o secar el material de vidrio o metal utilizado en los exámenes o pruebas realizadas en el laboratorio y que proviene de la sección de lavado. Valdez, B. y. (1999).

La esterilización que se efectúa en la estufa es mediante corriente de convección de calor seco y se realiza a 180 °C durante 2 horas; la cristalería, al ser calentada por aire a alta temperatura, absorbe la humedad y elimina la posibilidad de que se mantenga cualquier actividad biológica debido a las elevadas temperaturas y a los tiempos utilizados. (Labco, 2013)

Ilustración 31. Estufa típica de Laboratorio Químico

Las estufas de secado constan, por lo general, de dos cámaras: una interna y una externa. La cámara interna se fabrica en aluminio o en material inoxidable, con muy buenas propiedades para transmitir el calor; dispone de un conjunto de estantes o anaqueles fabricados en alambre de acero inoxidable, para que el aire circule libremente, allí se colocan los elementos que requieren ser secados o esterilizados mediante calor seco. Se encuentra aislada de la cámara externa por un material aislante que mantiene internamente las condiciones de alta temperatura y retarda la transferencia de calor al exterior.

La cámara externa está fabricada en lámina de acero, recubierta con una película protectora de pintura electrostática. El calor interno es generado mediante conjuntos de resistencias eléctricas, que transfieren la energía térmica a la cámara interna. Dichas resistencias se ubican en la parte inferior de la estufa. El calor dentro de la cámara interna se transfiere y distribuye mediante convección natural o convección forzada (estufa con ventiladores internos). Valdez, B. y. (1999).

La estufa tiene una puerta metálica que también dispone de su aislamiento térmico y está dotada de una manija fabricada igualmente en material aislante, para evitar que el calor del interior llegue a ser una amenaza para las manos del operador. La puerta está instalada sobre la parte frontal del cuerpo de la estufa, mediante un conjunto de bisagras que permiten su apertura logrando ángulos hasta de 180°. La estufa moderna se controla mediante un módulo con microprocesadores desde el cual es posible seleccionar los parámetros de operación del equipo y sus alarmas, y programar la realización de ciclos o procesos térmicos, mediante los cuales se controlan no solo las temperaturas, sino también la forma como las mismas deben variar en el tiempo, a través de fases o etapas de calentamiento/enfriamiento –natural– o sostenimiento de la temperatura dentro de ciertos límites de tiempo. Las estufas operan normalmente desde condiciones de temperatura ambiente hasta los 350 °C.

Algunos fabricantes disponen de modelos con rangos no tan amplios de operación.

Centrifuga. La centrífuga es un equipo de laboratorio que genera movimientos de rotación, tiene el objetivo de separar los componentes que constituyen una mezcla. Hoy en día hay existe una diversidad de centrifugas que tiene diferentes objetivos, independientemente del tipo de investigación o industria

Ilustración 32. Centrífuga Clásica de laboratorio

Por lo general, la centrifuga es utilizada en los laboratorios como proceso de la separación de la sedimentación de los componentes líquidos y sólidos. Hay diferente tipos de centrifuga, como centrifugas de baja velocidad, centrifugas para micro hematocritos, y ultracentrífugas, este último tipo generalmente se utiliza para la separación de las proteínas. Pero cada uno de ellos tiene diferentes velocidades, así:

- Macro centrífuga que va desde los 2.000 y 6.000 R.P.M.
- Micro centrifugas entre 10.000 y 18.000 R.P.M
- Ultracentrífugas que va desde 20.000 y 75.000 R.P.M.

Dependiendo del tipo de centrifuga cada una tendrá diferente funcionamiento y características (tipo de rotor y tipo tubo porta muestras). En el caso de su control eléctrico, siempre va a disponer de diferentes elementos como el control del tiempo, el control de temperatura, control de refrigeración, velocidad de rotación, entre otras. Quintero, M. M. (2010).

Agitador Magnético, Calentador. Un Agitador Magnético es un dispositivo electrónico que utiliza un campo magnético para mezclar de manera automatizada un solvente y uno o más solutos.

Ilustración 33. Agitador Magnético-Calentador.

Este dispositivo se compone de una pequeña barra magnética o barra de agitación y una placa debajo de la cual se tiene una magneto

rotatoria o una serie de electro magnetos dispuestas en forma circular a fin de crear un campo magnético rotatorio.

La barra de agitación se deja deslizar dentro de un contenedor, ya sea un matraz o un vaso de precipitado conteniendo algún líquido para agitarlo. El contenedor es puesto encima de la placa donde el campo magnético rotatorio ejerce su influencia sobre la barra de agitación y propicia su rotación. Generalmente un agitador magnético tiene un sistema de calentamiento.

Mufla. Una mufla es un horno destinado normalmente para la cocción de materiales cerámicos y para la fundición de metales a través de la energía térmica. Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control.

Ilustración 34. Mufla convencional.

Una mufla es una cámara cerrada construida con materiales refractarios. Se compone de una puerta por la que se accede al interior de la cámara de cocción, en la que existe un pequeño orificio de observación. En el techo del horno se ubica un agujero por donde salen los gases de la cámara. Las paredes del horno mufla están hechas de placas de materiales térmicos y aislantes. Quintero, M. M. (2010).

Este horno es utilizado cuando se requiere alcanzar temperaturas mayores a 300 °C. Es necesario mencionar que dentro del horno de mufla solamente puede utilizarse materiales de laboratorio refractarios (Por ejemplo: Un crisol de porcelana), debido a las altas temperaturas que el horno puede alcanzar

temperaturas hasta los 1800 ºC las muflas convencionales alcanzan hasta los 1200 °C.

Existen dos tipos de hornos muflas, eléctricas y a combustible basadas en diferentes principios, pero ambas están compuestas por un gabinete interno, gabinete externo, panel de control, contrapuerta y controladores de temperatura. Scoles, Patacinni. (2012).

REACTIVOS QUÍMICOS

En un laboratorio de química, es necesario reconocer los diferentes tipos de reactivos que existen para realizar los trabajos experimentales, de las características del reactivo químico usado dependerá el grado de calidad del resultado obtenido. En consecuencia, se inicia este tema con una definición de lo que significa en química la palabra reactivo. Scerri, E. (2006).

Definición: de reactivo, En química se dice que reactivo es toda aquella sustancia, elemento o compuesto químico que al reaccionar con otra genera una reacción produciendo un cambio en las propiedades físicas o química de las primeras para dar como resultado los productos. En el ámbito específico de la química**,** un reactivo es una sustancia que permite revelar la presencia de una sustancia diferente y que, a través de una interacción, da lugar a un nuevo producto, Los reactivos, en definitiva, son elementos o sustancias químicas que establecen una interacción con otras en el marco de una reacción química**,** generando una sustancia con propiedades diferentes (Barberá O, Valdez P, 2009).

CLASIFICACIÓN DE LOS REACTIVOS.

El OSHA (Occupational Safety & Health Administration) define veinte y cinco categorías de reactivos químicos peligrosos y las clasifica en dos grandes grupos: peligro físico y peligro para la salud, En el siguiente cuadro se muestra la clasificación de los reactivos químicos en función de lo indicado.

Tabla 1. Clasificación de los Reactivos Químicos Según la OSHA.

Grupo 1. Peligro Físico	Grupo 2. Peligro para la salud		
Líquidos combustibles	Gases inflamables	Cancerígenos	Neurotoxinas
Gases comprimidos	Líquidos inflamables	Corrosivos	Toxinas de la sangre
Explosivos	Sólidos inflamables	Altamente tóxicos	Toxinas pulmonares
Peróxidos Orgánicos	Aerosoles	Irritantes	
Reactivos pirofóricos		Tóxicos	Dañinos para la piel
Sustancias Reactivas		Hepatotoxinas	Dañinos para los ojos
Reactivos hidrofóricos		Neprotoxinas	

Los espacios en blanco son para aquellos productos que se pueden desarrollar a futuro o en su lugar se establezcan alguna caracterización de los ya existentes.

Tabla 2. Sistema de Clasificación de Reactivo Químicos según la Comunidad Europea.

Categoría	Descripción	Categoría	Descripción
1	Explosivos	6	Tóxicos
2	Comburentes	7	Nocivos
3	Extremadamente inflamables	8	Corrosivos
4	Inflamables	9	Irritantes
5	Muy tóxicos	10	Peligrosos para el ambiente

La principal fuente de información utilizada para asignar las categorías de peligro de las sustancias es la hoja de seguridad (Material Safety Data Sheet, MSDS) de cada reactivo. Para obtener las hojas de puede visitar los sitios web oficiales de la EPA, el OSHA, la CE y la ONU, de casas productoras de reactivos químicos o solicitar la información a los proveedores nacionales.

Los reactivos usados en los laboratorios químicos pedagógicos se los clasifica dependiendo del grado de pureza y por otro lado en función de su toxicidad, así:

a) Por el grado de pureza: La pureza de los reactivos es fundamental para la exactitud que se obtiene en cualquier análisis; por lo que es importante que la calidad de un reactivo sea consistente con el uso al que se destina. Según éste, las sustancias y reactivos químicos se pueden clasificar del siguiente modo (Normas ISO, 2013):

<u>Reactivos puros</u>**.** Los reactivos químicos para su uso en el laboratorio se clasifican en reactivos puros (Libres de impurezas) o ultra-puros.

Reactivos Grado Industrial. Son aquellos utilizados en industrias.

Reactivos grado técnico**.** Tienen ciertas impurezas dentro de los límites permisibles para no afectar los resultados analíticos o de reacción. Los reactivos técnicos en general se usan en procesos industriales.

Grado Químicamente Puro o Purificado (QP). Son grados que se utilizan para denominar a los productos de una pureza inferior a los de grado reactivo.

Grado Farmacéutico y Alimenticio (USP) (United States Pharmacopea) o BP (British Pharmacopeia). Las instituciones encargadas de la vigilancia de la salud en todos los países han establecido normas estrictas para la utilización de materias primas para la producción y envasado de alimentos y medicamentos. Scerri, E. (2006).

Estas normatividades son universalmente aceptadas. La farmacopea más difundida es la Americana (USP) y las sustancias que se ajustan a ésta son aceptadas y reconocidas oficialmente.

Grado Reactivo Analítico (RA / PA). Las sustancias grado reactivo deben ajustarse a los estándares mínimos establecidos por el Comité de Sustancias Reactivas de la Sociedad Química Americana o los establecidos por los Centros de Metrología, y siempre que sea posible son las que se deben utilizar en el trabajo analítico. Algunos proveedores señalan en sus productos los límites máximos de impurezas permitidas según las especificaciones de la ACS.

Reactivos analíticos ACS. Reactivos grado analítico para espectroscopia, cromatografía y microscopía.

Grado HPLC (High Purity Liquid Chromatoghaphy). HPLC es el máximo grado de pureza. Los productos que se encuentran clasificados como HPLC, son aptos para su uso en Cromatografía Líquida de Alto Desempeño. Tienen un grado de confiabilidad tal que se les puede dar un uso, desde didáctico para estudiantes, hasta en laboratorios que contengan sistemas de análisis de altísima productividad.

b) Por sus Propiedades Físico-Químicas.

Inflamable (F): Sustancias y preparados cuyo punto de destello sea igual o superior 21ºC, e inferior o igual 55 ºC

Altamente inflamable (F+): Sustancias y preparados cuyo punto de ignición sea igual a 0 ºC, y su punto de ebullición sea superior a 21 ºC e inferior o igual a 35 ºC.

Comburente (O): Sustancias y preparados que en contacto con otros (particularmente con los inflamables) originan reacciones fuertemente exotérmicas.

Explosivo (E): Sustancias y preparados que pueden explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los golpes o a la fricción que el di-nitrobenceno.

c) Por sus propiedades toxicológicas

Tóxico (T): Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden generar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte. Pertenecen a este grupo sustancias como el amoniaco anhidro, mercurio o el cloro.

Muy Tóxico (T+): Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeñas cantidades pueden provocar efectos agudos, crónicos o incluso la muerte. Pertenecen a este grupo el ácido sulfúrico, cianuros, berilio o bromuro de metilo.

Nocivo (Xn): Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden provocar dolencias de gravedad limitada. Pertenecen a este grupo sustancias como cloratos, xilenos o yodo.

Irritante (Xi): Sustancias y preparados no corrosivos que en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria. Scerri, E. (2006).

Corrosivo (C): Sustancias y preparados que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos efectos destructivos.

Sensibilizante: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden ocasionar una reacción del sistema inmunitario, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a una serie de efectos negativos característicos. Peña, A. (2009).

d) Por sus efectos a la salud humana

Citotóxico: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden provocar efectos:

a. Mutagénicos: Alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

b. Carcinogénicos**:** Provocar cáncer

c.- Teratogénicos**:** Lesiones en el feto durante el desarrollo intrauterino y efectos peligrosos para la reproducción (efectos negativos no hereditarios en la descendencia, aumentar su frecuencia o afectar negativamente a la capacidad reproductora. Peña, A. (2009).

e) Por sus efectos al medio ambiente

Peligro para el medio ambiente (N): Sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

La etiqueta es la fuente de información básica y obligatoria que identifica el producto y los riesgos asociados a su manipulación.

Toda etiqueta debe contener los siguientes datos:

Frases R. Frases específicas para cada sustancia que describen el riesgo que se corre con su manipulación.

R1. Explosivo en estado seco.
R10. Inflamable.

R23. Tóxico por inhalación.

R38. Irrita la piel.

Frase S. Frases con la recomendación correspondiente respecto a cómo actuar en relación con el producto.

S3. Consérvese en lugar fresco.

S22. No respirar el polvo.

S29. No tirar los residuos por el desagüe.

S50. No mezclar con (especificar producto).

En términos generales, todo reactivo trae consigo este tipo de etiquetas, las cuales se describe a continuación:

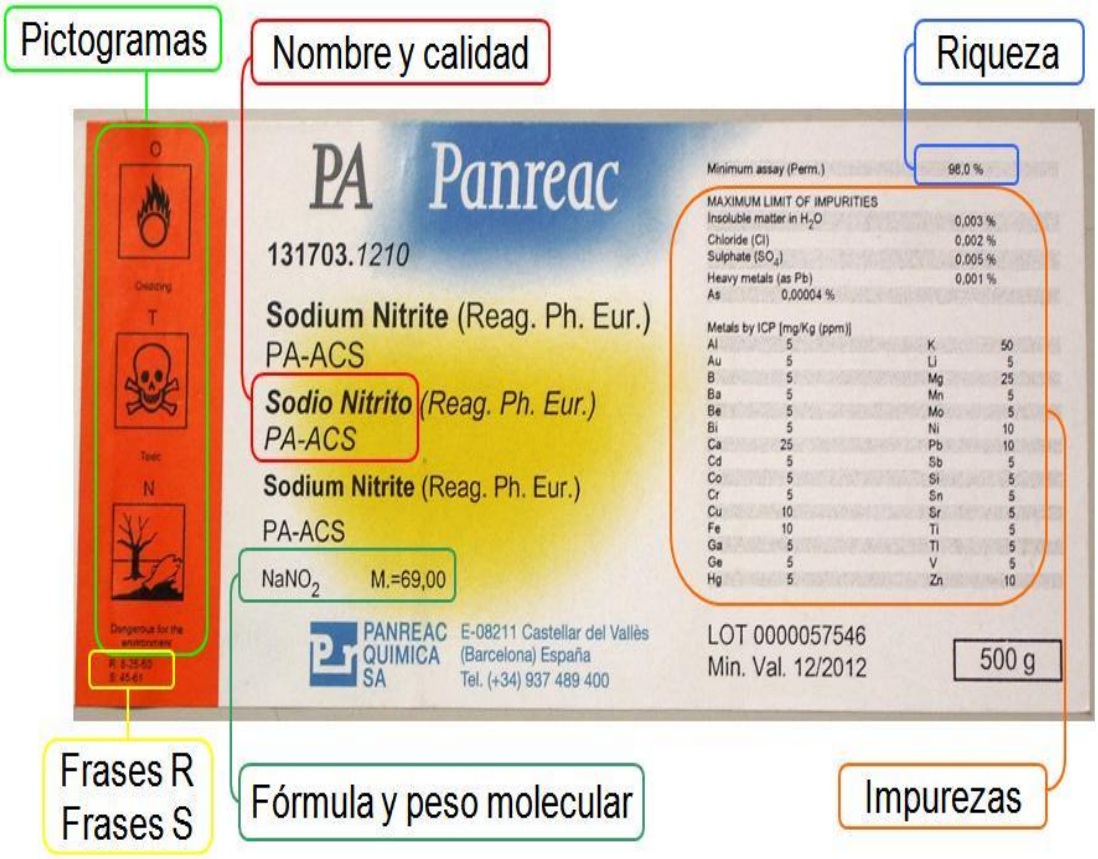


Ilustración 35. Etiquetas Típicas para reactivos sólidos

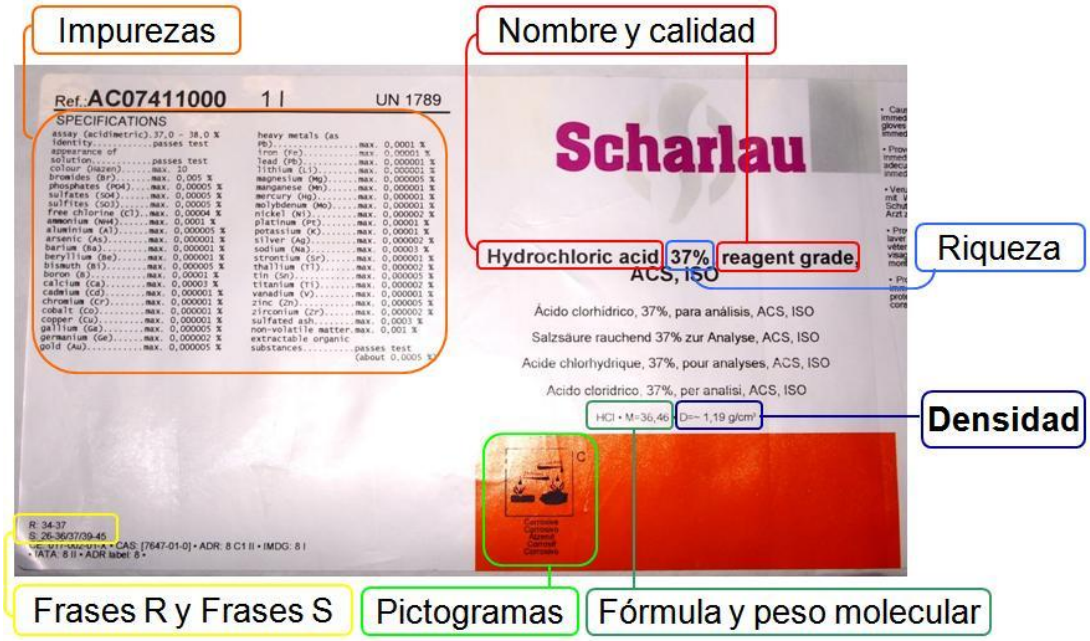


Ilustración 36. Etiquetas Típicas para Reactivos Líquidos

En la siguiente ilustración se presenta los pictogramas de peligrosidad de un reactivo químico.

Ilustración 37. Pictogramas de Peligrosidad.

En un laboratorio de química, se vuelve importante tener criterios sobre las medidas de seguridad que se requiere para garantizar la operatividad del mismo, estos criterios se agrupan en un tema que hace referencia a las Normas de Seguridad.

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA.

Las características del trabajo en un laboratorio de química, pueden provocar accidentes de diversa consideración, como ser: incendios, explosiones, intoxicaciones y quemaduras. En consecuencia se debe disponer de elementos de actuación adecuados para que estos efectos puedan ser controlados. Peña, A. (2009).

Con el fin de llevar a cabo exitosamente la seguridad de los laboratorios de Química se debe establecer normas generales de cumplimiento obligatorio, no sólo para el personal interno, sino y en especial para aquellos que requiere de los servicios y recursos del laboratorio que para el caso que nos preocupa serán los estudiantes. Asimismo, hay que establecer medidas relacionadas con la manipulación, uso de sustancias químicas y preparación de las muestras que pudieran ser tóxicas, inflamables, explosivas o dañinas, implementar un plan para el tratamiento y la disposición de los residuos, medidas para evitar riesgos con el uso de los equipos, así como para la protección de la información y toda la documentación.

En este trabajo se exponen elementos básicos y fundamentales, con respecto a la seguridad de un laboratorio, normas que puedan servir de base para establecer un manual de seguridad en los laboratorios de Química de la institución con el fin de garantizar el mínimo riesgo para el personal docente, administrativo y estudiantes de la Unidad Educativa. Peña, A. (2009).

El primer tema que se debe abordar en un laboratorio es el relacionado a los elementos de seguridad. Cuando se inicia un trabajo en el laboratorio, lo primero que se debe hacer es conocer los datos siguientes:

a) Elementos de seguridad.

- Situación de las salidas.
- Situación de los elementos de seguridad: lavaojos, duchas, extintores, mantas ignífugas y botiquín.
- Situación de los recipientes para residuos.
- Normas generales de trabajo e instrucciones sobre la actuación en caso de accidente.

b) Medidas de Seguridad Básica.

b.1) Normas personales de seguridad.

Durante la estancia en el laboratorio, el alumno deberá llevar obligatoriamente gafas de seguridad, guantes y bata. Los lentes de contacto pueden resultar muy peligrosas. Los guantes deberán utilizarse durante la manipulación de productos cáusticos, además de las siguientes consideraciones:

- El pelo largo debe llevarse recogido y preferiblemente cubrirlo con un gorro de laboratorio.
- No se dejaran en el laboratorio mochilas, abrigos, bolsos, entre otros, se debe utilizar los espacios destinados para ello.
- Está terminantemente prohibido fumar o consumir alimentos o bebidas en el laboratorio.
- No se debe llevar a la boca ningún producto químico, para conocer su sabor, ni tampoco tocarlos con las manos.
- Hay que lavarse las manos y quitarse la bata antes de salir del laboratorio.

b.2) Normas para la utilización de productos químicos

- Evitar el contacto de los productos químicos con la piel. No pipetear con la boca, utilizad embudos para trasvasar líquidos y pro-pipetas.
- Si accidentalmente se vierte un ácido u otro producto químico corrosivo se debe consultar al profesor(a). Vega E, (2010).
- Para detectar el olor de una sustancia, no se debe colocar la cara directamente sobre el recipiente: utilizando la mano abierta como pantalla,

es posible hacer llega una pequeña cantidad de vapor hasta la nariz. Los frascos deben cerrarse inmediatamente después de su uso.

- En la preparación de disoluciones debe agitarse de modo suave y controlado para evitar salpicaduras.
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Manipularlos con precaución y en la vitrina de extracción de gases (Sorbona). Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario es decir, ácido sobre agua.
- Antes de utilizar cualquier producto, debemos fijarnos en los pictogramas de seguridad de la etiqueta, con el fin de tomar las medidas preventivas oportunas. Es mejor hacer uso de las MSDS para consultar las características físico-químicas de ella.
- Cuando se caliente una sustancia en un tubo de ensayo, el extremo abierto del tubo no debe dirigirse a ninguna persona cercana a fin de evitar accidentes. Extremar las precauciones en el encendido de los mecheros, manteniendo la llama encendida durante el tiempo estrictamente necesario.
- En principio, si no se tiene otra información fiable, se debe suponer que todos los productos químicos son tóxicos, y que todos los disolventes orgánicos son inflamables debiendo mantenerlos alejados de las llamas.

c) Normas para la utilización de instrumentación

- Cuando se determinan masas de productos químicos con balanza se utilizará un recipiente adecuado.
- Se debe mantener perfectamente limpio y seco el lugar dónde se encuentre situado cualquier instrumento con contactos eléctricos. Leer las instrucciones de uso de los instrumentos.
- Debe revisarse el material de vidrio para comprobar posibles fisuras, especialmente antes de su uso a vacío o presión.
- En las calefacciones con manta calefactora se ha de utilizar debajo un gato o bloque de madera para poder enfriar rápidamente en caso necesario. No hay que tener nunca en marcha mantas o placas calefactoras sin un recipiente al que calentar.

- En los montajes de reflujo y destilación hay que añadir el núcleo de ebullición (plato poroso) en frio, las juntas esmeriladas deben estar bien ajustadas. No abandonar nunca el puesto de trabajo mientras se esté llevando a cabo alguna reacción, destilación o medida.

d) Normas para residuos

- En el laboratorio existen contenedores debidamente etiquetados donde se introducirán en su caso, los residuos generados.

e) Normas de emergencia

- En caso de tener que evacuar el laboratorio, el docente, debe realizar previamente simulacros en los que el estudiante sepa exactamente que tiene que hacer en caso de una emergencia, sin embargo se tiene que tener en cuenta lo siguiente: cerrar la llave del gas y salir de forma ordenada siguiendo en todo momento las instrucciones que haya impartido el Profesor. Se debe localizar al iniciar la sesión de prácticas los diferentes equipos de emergencia en el correspondiente laboratorio: D-Duchas y lavaojos, E-Extintores, M-Mantas ignífugas, B-Botiquín, AB-Absorbente para derrames, AL-Alarma de emergencia, S-Salida de emergencia y V- Recipiente para el vidrio roto. Vega E, (2010).

- Recordar, que en un laboratorio el orden es fundamental para evitar accidentes. Mantén el área de trabajo ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, exceso de botes de productos químicos y cosas innecesarias o inútiles. Mantén las mesas y vitrinas extractoras siempre limpias. Se tienen que limpiar inmediatamente todos los productos químicos derramados.
  Limpia siempre perfectamente el material y aparatos después de su uso.
- Se debe trabajar sin prisas, pensando en cada momento lo que estás haciendo, y con el material y reactivos ordenados. No se debe gastar bromas, correr, jugar, empujar, etc. en el laboratorio.

PRECAUCIONES AL USAR LOS MATERIALES Y SUSTANCIAS DE LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA.

- **Manipulación del material de vidrio.**

Muchos de los accidentes de laboratorio se producen por cortes y quemaduras con vidrio, que se pueden prevenir siguiendo algunas reglas simples:

- √ Nunca fuerces un tubo de vidrio, ya que, en caso de ruptura, los cortes pueden ser graves. Para insertar tubos de vidrio en tapones humedece el tubo y el agujero con agua o silicona y protégete las manos con la franela.
- √ El vidrio caliente debe de dejarse apartado encima de una plancha o similar hasta que se enfríe. Desafortunadamente, el vidrio caliente no se distingue del frío; si tienes duda, usa unas pinzas o tenazas.
- √ No uses nunca equipo de vidrio que esté agrietado o roto. Deposita el material de vidrio roto en un contenedor para vidrio, no en una papelera.

- **Manipulación de productos químicos.**

Los productos químicos pueden ser peligrosos por sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas.

- √ Antes de usar un reactivo químico, en primera instancia se debe analizar la etiqueta del envase que lo contiene, luego buscar la carta MSDS (Material Safety Data Sheet) u hoja de seguridad de sustancias peligrosas documento que debe estar en los archivos del laboratorio, en caso de no existir se deberá buscar esta información a través de la red, lo que permite conocer las características físico-químicas del reactivo y establecer los lineamientos de manejo y operatividad del mismo. Vega E, K. M. (2010).
- √ Muchos reactivos, particularmente los solventes orgánicos, por su alta volatilidad arden en presencia de una llama. Otros pueden descomponerse explosivamente con el calor. En consecuencia, se debe tomar todas las medidas de seguridad necesarias para su manipulación. Si por razones operativas se tiene que usar fuentes de calor (mechero Bunsen, mantas de calentamiento, calentadores, entre otros) estas deberán estar alejadas de este tipo de reactivos.

- √ Los reactivos que en su MSDS indican toxicidad se los debe operar en el interior de una vitrina de extracción de gases (Sorbona), con la finalidad de no inhalar los vapores de productos químicos, de hecho se debe trabajar con la máxima protección personal. Si en alguna ocasión se tiene que oler una sustancia, la forma apropiada de hacerlo es dirigir un poco del vapor hacia la nariz. No acerques la nariz para inhalar directamente el recipiente que lo contiene. Todo liquido se lo debe manipular con el material que disponga el tutor y para pipetear se debe hacer uso de los dispositivos mencionados en este documento para ello.
- √ Un posible peligro de envenenamiento, frecuentemente olvidado, es a través de la piel. Evita el contacto de productos químicos con la piel, especialmente de los que sean tóxicos o corrosivos, usando guantes de un sólo uso. Lávate las manos a menudo.
- √ El tránsito o transporte de reactivos dentro del laboratorio se lo debe realizar con las debidas normas de seguridad. Preferiblemente se hace uso de carritos de laboratorio para ello.
- √ No se debe calentar los recipientes cuando estos se encuentran cerrados, la dirección de la boca del recipiente siempre debe ser en dirección contraria a la posición del cuerpo y alejado de las personas que se encuentran en el laboratorio.
- √ Para evitar descargas eléctricas accidentales, se debe seguir exactamente las instrucciones de funcionamiento y manipulación de los equipos. Nunca se enchufa un equipo sin toma de tierra o con los cables o conexiones en mal estado. Al manipular en el interior de un equipo, comprueba siempre que se encuentra desconectado de la fuente de alimentación.

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO.

- ✓ Los equipos que se utilicen para almacenar éter u otros líquidos volátiles o altamente inflamables deben estar fabricados o tener dispositivos a prueba o resistentes a las explosiones. Este tipo de reactivos no pueden ser depositados en recipientes inadecuados, se los debe mantener en los procedentes de fábrica.

- ✓ El personal de los laboratorios, debe estar plenamente familiarizados con la localización y maniobras de uso efectivo de los extinguidores de incendio que se usan para fuegos producidos por líquidos y/o sólidos inflamables, gases y vapores (butanol, acetileno, etc.), metales ligeros (magnesio, sodio, etc.), equipos eléctricos y electrónicos.
- ✓ Se debe instruir plenamente al personal en el momento de arranque o inicio de cualquier instrumento instalado en el laboratorio.
- ✓ Se debe contar con dispositivos efectivos de remoción de gases tóxicos en destilaciones de solventes inflamables y/o tóxicos o síntesis orgánicas.
- ✓ Los soportes deben estar firmes y todas las conexiones si fugas, se debe asegurar que existan espacios amplios para maniobra en procesos como son destilación, síntesis, etc. Vega, M. (2001).

Sistema de Almacenaje:

La problemática del almacenamiento seguro de los productos químicos en los laboratorios de química a nivel docente, se puede circunscribir a cubrir las necesidades de uso diario de un laboratorio, al de stock de reserva del mismo, o bien, de un almacén de reactivos más o menos centralizado. Los productos químicos deben ordenarse en las estanterías por grupos homogéneos de características. Vega, M. (2001). Es decir, evítese que productos incompatibles químicamente se hallen juntos o que una rotura accidental pueda recaer sobre productos incompatibles. Evitándose que la luz solar directa incida sobre los envases de los productos en general. Unos por ser fotosensibles, otros por volátiles o por ser gases disueltos en líquidos que al calentarse crean sobrepresión en el interior de los envases, con el consecuente riesgo al proceder a su apertura. Cuando almacene sustancias, se debe asegurar que las mismas sean compatibles entre sí.

<u>Características del almacén</u>

Se reconoce que en un laboratorio, los incendios pueden iniciarse por causas diversas, tales como puntos de ignición (llamas, chispas, calor, etc.), o debido a determinadas reacciones químicas (por mezcla fortuita, descomposición, incidencia de la luz solar, etc.). Con la finalidad de reducir riesgos, la solución

ideal es la de disponer de dos almacenes, uno para inflamables, perfectamente instalado y otro para los no inflamables. Vega E, (2010).

A continuación se enuncian algunas condiciones óptimas del almacén, así:

- ✓ El laboratorio debe estar ubicado en una sola planta y preferible en la planta baja.
- ✓ En lo posible no contiguo a otros edificios.
- ✓ El almacén o bodega debe estar provisto de dos puertas como mínimo. Instalaciones eléctricas e iluminación antideflagrante dotada de seguridad intrínseca.
- ✓ Ventilación normal y forzada.
- ✓ Medios de extinción de incendios. Recomendable con refrigeración ambiental.
- ✓ Provisto de estanterías metálicas.

En cuanto se refiere al almacenamiento se debe tener las siguientes consideraciones:

Los productos se almacenarán, a ser posible, en envases y embalajes originales, en estanterías metálicas (no es recomendable estanterías de madera porque en caso de incendio pasan a formar parte del combustible), ubicando en cada una de ellas y por separado, las sustancias:

- inflamables,
- corrosivas,
- venenosas y
- oxidantes.

Con la finalidad de reforzar esta separación, pueden intercalarse productos no peligrosos entre cada uno de los sectores de peligrosidad existentes. La ubicación de las estanterías, se efectúan de modo que: cada peligrosidad de las consideradas "compatibles", ocupe una estantería en toda su carga vertical. Se pretende con ello que la posible caída y rotura de un envase sólo afecte a otros productos de igual peligrosidad, o cuando menos, no incompatible. Vega E, (2010).

Cada área de almacenaje se debe identificar claramente indicando los riesgos potenciales de los productos allí almacenados. Esta identificación debería colocarse en la parte media o baja de los gabinetes para que sea visible, aún en casos en que exista humo en el ambiente del laboratorio por algún accidente.

La altura máxima de almacenado de los productos inflamables, dejará libre como mínimo 1 m entre la parte superior de la carga y el techo del local.

Se recomiendan que los recipientes de seguridad, sean de acero inoxidable, para los disolventes muy inflamables.

En algunos reactivos típicos de los laboratorios de docencia se debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

- ✓ El Sodio y Potasio, deberán permanecer en kerosén, preferentemente en recipiente metálico
- ✓ El Fósforo y Pentóxido de Fósforo deberán permanecer en recipientes herméticamente cerrados.
- ✓ El ácido Nítrico y Sulfúrico deberán guardarse en gabinetes metálicos sobre planchas de acero inoxidable, o un plástico adecuado.
- ✓ Los compuestos volátiles u oxidantes no deben permanecer cerca de luz directa o fuente de calor.
- ✓ Los reactivos deben permanecer alejados de la luz directa, ya que de contener líquidos con un alto índice de refracción, éstos pueden actuar como una lente y comenzar un incendio.
- ✓ Los artículos pesados deben permanecer tan cerca del suelo como sea posible, sin obstruir la circulación.
- ✓ Los tubos de vidrio quedarán de manera horizontal cerca del suelo
- ✓ Las botellas grandes de ácidos, se ubicarán en los estantes más bajos
- ✓ Quedarán separados los agentes oxidantes de los orgánicos y de los materiales de combustibles e inflamables.
- ✓ Quedarán separados los ácidos de bases o metales, tales como Sodio, Potasio, Magnesio, etc.
- ✓ Quedarán separados los productos que desprendan gases tóxicos cuando entran en contacto, tales como Cianuro de Sodio, Sulfuro de Hierro, etc.

En forma resumida, en la siguiente tabla se muestra las incompatibilidades de los reactivos químicos más comunes en un laboratorio de docencia. Torres, (2013).

Tabla 3. Incompatibilidad Química.

Productos	Incompatibles con:	
Explosivos	Ácidos fuertes Oxidantes fuertes Bases fuertes	Aminas Materia combustible
Oxidantes	Derivados halogenados Compuestos Halogenados Reductores	Inflamables Ácidos fuertes Metales
Ácidos	Oxidantes Bases fuertes	Metales
Bases y sales básicas	Ácidos Derivados Halogenados	Metales
Metales activos	Agua Ácidos	Derivados Halogenados

En un laboratorio de docencia, se debe tener en cuenta que algunos productos, presentan reacción violenta con el agua, liberando hidrógeno inflamable. Así:

- Los metales: Sodio, potasio, litio, calcio, magnesio y zinc.
- Los hidruros que en la reacción liberan hidrógeno, inflamable.
- Los carburos forman acetileno, o metano, inflamables, según sea C_2Ca o C_3Al_4.
- Los fosfuros originan el fosfuro de hidrógeno o fosfina (tóxico e inflamable).
- Los siliciuros desprenden los silanos (SiH_4 o Si_2H_6), inflamables.
- Los boruros forman los boranos ($2BH_3$ B_2H_6), inflamables.
- Los nitruros liberan amoniaco de carácter irritante y tóxico.

Por otro lado, algunas sustancias generan reacciones violentas cuando accidentalmente entran en contacto.

- El ácido acético con los ácidos crómico y nítrico forma compuestos explosivos, como el tetranitrometano.
- El ácido fórmico con el aire forma mezclas explosivas. Es una reacción de per-oxidación que consiste que con la presencia de oxígeno del aire, que conduce a un producto inestable de carácter explosivo, su formación tiene

lugar dentro del propio envase que lo contiene, sobre todo durante largos períodos de almacenamiento. Su peligrosidad deriva de su inestabilidad, sensibilidad al choque, a la fricción, y al calor. Las explosiones son violentas e imprevisibles.

- Estos productos deben mantenerse en envases bien cerrados, al abrigo de la luz directa y del calor. En todos los productos susceptibles de peroxidarse es absolutamente necesario controlar periódicamente la presencia de peróxidos.

En forma general, la etiqueta es la fuente de información básica y obligatoria que identifica a un producto químico, así como sus riesgos. Se utilizará un sistema de etiquetado de números, dibujos y colores para identificar riesgos potenciales, describir medidas precautorias y disposiciones de almacenamiento. Así: los colores indican riesgos y los números el grado del riesgo:

Azul: riesgo para la salud.
Rojo: riesgo de inflamabilidad.
Amarillo: riesgo de reactividad.
Blanco: riesgo de contacto.

4: riesgo extremo.
3: riesgo serio.
2: riesgo moderado.
1: riesgo leve.
0: riesgo mínimo o inocuo

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

En observancia a las formas tradicionales de la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Químicas, en la Educación Básica que ponen de manifiesto la información a través del docente, quien posee el conocimiento, mientras que los y las estudiantes actúan como simples receptores de esta información frente a una clase presencial, en la cual los contenidos permanecen relativamente estables, modelo de enseñanza que se basa en la teoría tradicional, repetitiva y en muchos casos obsoleta, poniéndose en evidencias las limitaciones y falencias que se derivan desde las aulas universitarias en los docentes de educación media, se vuelve necesario recrear el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias en forma general y en particular de la química. Tellado M, T. M. (2013)

Existen muchas dificultades en mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en química, entre los que se puede mencionar: la evidente falta de compromiso

por parte de los docentes en cambiar o modificar los métodos de enseñanza tradicional, cierto tipo de políticas que se implantan desde las esferas gubernamentales que no son aceptadas en su totalidad, puesto que se centra en la actualidad en cero repetisencia, evaluaciones de los estudiantes al final de sus estudios medios, en cuya evaluación se predomina la memoria como mecanismos de cuantificación del conocimiento, las brechas que existen entre las instituciones del sector urbano y el rural, la falta de interés y de hábito de estudio por parte del estudiante, la poca motivación escolar, la apatía, la no adaptación en el ambiente de estudio (deficiente infraestructura física en los laboratorios), los problemas familiares y personales, entre otros del sujeto que aprende no permite mejorar sus rendimientos académicos y superar barreras, son algunos de las limitantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que combinados con el estigma de las ciencias químicas conduce a que su proceso sea complejo.

Si bien es cierto que a través de las políticas de Estado, se planifica, se rediseña el currículo, se ejecutan mejoras en la infraestructura física, se crean Unidades Educativas en gran parte del territorio nacional, también es cierto que existen grandes deficiencias en lo referente a las herramientas básicas para el proceso de enseñanza – aprendizaje en particular en los laboratorios o espacios destinados a la enseñanza de la química, en los cuales, se sigue considerando que un laboratorio es un espacio con mesones e instalaciones de agua y luz, sin considerar otros aspectos que han sido mencionados en este trabajo de investigación como son el instrumental necesario e insumos suficientes para el desarrollo del currículo del grado. Tellado M, T. M. (2013)

El hecho de encontrarnos envueltos en una verdadera revolución de tecnologías no significa que el tenerlas al alcance a nivel virtual nos permita también poseer la tecnología en la mano, no es verdad que las TIC se transforman en la panacea de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, el Sistema Educativo ecuatoriano debe dar respuesta a las necesidades educativas que surgen de un mundo cada vez más saturado de tecnología, facilitando metodologías orientadas a la investigación y solución de los problemas con el apoyo de las TIC

y es ahí donde el uso de los laboratorios como espacios de conocimiento son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es una realidad que las tecnologías informáticas permiten visualizar y llevar al laboratorio a estos escenarios, pero también es verdad que las destrezas que se requiere en la química no se las desarrolla desde ese espacio. Solano, D. (2006)

(Aragon, 2015) En su trabajo de investigación “La Ciencia y la vida cotidiana” publicado en la Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, Nº 2, pp. 109-12 intentó analizar la importancia de lo cotidiano en las clases de ciencias respecto a la mejora de las actitudes de los alumnos hacia las ciencias y respecto a un aprendizaje significativo de las ciencias donde recomendó propuestas didácticas que deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte de la intervención del profesor (en la introducción y desarrollo de los temas, los temas en las ejemplificaciones...), en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación. Se basó entonces, en una metodología descriptiva involucrando a docentes de estas ciencias y en la cual se aplicaron cuestionarios conformados por varios ítems partiendo de las estrategias de enseñanzas, donde dedujeron que la mayoría tiene escasos conocimientos sobres estas estrategias y que quizás sea lo que afecta el rendimiento de los estudiantes.

Cabe destacar la amplia relación que tiene la vida cotidiana en la enseñanza de la química ya que enlazando con lo mencionado por (Aragon, 2015) estos dos ámbitos se logrará un aprendizaje significativo en los estudiantes. Este autor señala propuestas didácticas que se pueden ejecutar en el aula de clase y es por ello que a partir del uso de materiales de la vida cotidiana se pueden desarrollar Prácticas Experimentales para la Química. Siendo en este caso, el establecimiento educativo “Miguel A. Suarez” que va a depender de las estrategias que el docente desarrolle en el aula de clase y las relacione con el laboratorio para mejorar los niveles de enseñanza aprendizaje en el nivel de grado planteado en este trabajo.

(Bertelle, A. Rocha A., 2007) Realizaron una investigación titulada “El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química” donde se pretendió entender la Química, cómo esta se produce, y qué significa aprender desde una postura de construcción del aprendizaje, llegando a un acuerdo sobre el rol del trabajo práctico experimental y el laboratorio. Dentro de los objetivos estaba:

- Proporcionar experiencia directa sobre los fenómenos y trabajar en la conceptualización de una idea o teoría, y
- Enseñar sobre la práctica de la ciencia y la metodología utilizada.

El trabajo experimental juega un papel fundamental para el aprendizaje de la química. Ha de otorgar a los alumnos la oportunidad para que exploren, elaboren explicaciones, reflexionen, piensen en función de modelos y comparen sus ideas con las aportadas por las experiencias, elaboren conclusiones, es decir, al desarrollar la parte experimentar en el Colegio de Bachillerato Miguel A. Suarez se logrará despertar el interés y motivación de los estudiantes para realizar sus actividades educativas. Scerri, E. (2006).

Por su parte (Martinez, Cruz, 2010) en su trabajo de investigación titulado “Requerimientos metodológicos para el empleo de la tarea experimental en Secundaria Básica” que tuvo como propósito resaltar la importancia de la tarea experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica integrando de contenidos químicos, físicos, geográficos, biológicos y metodológicos para su empleo ya que posibilita la formación de habilidades experimentales y permite la interacción con fenómenos del entorno social siendo la metodología utilizada la investigación documental bibliografía.

Es por ello que la mayoría de los docentes del Colegio de Bachillerato Miguel A. Suarez se limitan a realizar la parte experimental, por no contar con un espacio físico habilitado (Laboratorio), afectando a los estudiantes ya que no les permite relacionar lo teórico con lo práctico y así facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, donde el objetivo principal del docente es que ellos obtengan un aprendizaje significativo.

Según (Caldeiro, 2009), Cualquier tema que se vincule a la educación y su problemática, no puede ignorar la doble dimensión en la que se haya contextualizada: la práctica de la enseñanza, que supone una aproximación a la perspectiva abúlica, el vínculo entre docentes y estudiantes, en otras palabras, la realidad cotidiana; y otra perspectiva que sugiere una mirada globalizadora, desde un marco teórico que intenta dar luz sobre la dinámica de proceso de enseñanza aprendizaje. A menudo, el docente desprecia la dimensión teórica por considerarla alejada de las prácticas educativas.

En tal sentido, se puede señalar, que el Laboratorio de Química es un lugar donde se desarrollan prácticas elegidas por un docente para confirmar y reafirmar los conocimientos teóricos impartidos en el salón de clase.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química, al igual que en el proceso de la cognición científica, en la conciencia de los alumnos se graban representaciones, leyes, nociones y generalizaciones acerca de las sustancias y sus transformaciones y es tarea del profesor crear las condiciones idóneas para propiciar la actividad de los alumnos en este proceso, de modo que puedan asimilarlo de manera activa, creadora y motivante. Orea. (2015).

A percepción directa de la sustancias, de las reacciones Químicas, de las aplicaciones de la Química en la vida cotidiana por parte de los alumnos constituye una de las vías insustituibles para construir representaciones, formar conceptos y realizar las generalizaciones teóricas necesarias, pero además y desde los primeros grados se debe utilizar el empleo de representaciones planas y voluminosas, películas, usos de la nueva tecnología y modelos diversos, pues el alumno al percibir esta representaciones trata de elaborar su representación de los mismos por medio de su imaginación, lo que contribuye a estimular la creatividad, con la contribución de los trabajos que el alumno pueda desarrollar en los laboratorios. Quintero, M. (2010).

Los métodos y medios que emplee el docente para llevar los conocimientos a los alumnos resultan de vital importancia y mucho más si se trata de la enseñanza de las ciencias, Emplear métodos y medios que recreen el bienestar de los alumnos en el aula o laboratorio estimula el pensamiento y si éstos se combinan

con métodos que desarrollen la creatividad estaremos formando una generación de individuos capaces de enfrentar el futuro.

La química es una disciplina cuyo objeto de estudio es la descripción de las propiedades de las sustancias y los intercambios de materia que se establecen entre ellas, denominados reacciones químicas.

Dentro de las ciencias, la química es una de las más entretenidas, pues con ella se puede aprender y conocer una serie de nuevos conceptos, los cuales se pueden poner a prueba por medio de la experimentación, a pesar que los estudiantes tienen otra precepción de la química.

Sin embargo, la química no solo se encarga de estudiar los elementos químicos, su estructura y organización en la tabla periódica y las reacciones químicas en las cuales interactúan. También es una ciencia integral y disciplinaria, pues por medio de su estudio podemos comprender otras ciencias, como la bioquímica, la biología, la fisiología y la físico-química. En consecuencia no puede quedarse simplemente en lo mencionado, sino más bien desarrollar un conocimiento amplio de esta ciencia que conduzca a interpretar y aplicar en el cotidiano.

La enseñanza de la Química se cifra en la capacidad para conocer el mundo que nos rodea y sus fenómenos. Es muy importante y necesario una ordenación de los hechos y una estructuración de los mismos. Por ello el Docente debe presentar una estructuración clara de las relaciones entre conceptos, de los procedimientos y de la progresión entre las actitudes para favorecer el aprendizaje significativo. Para que las relaciones anteriores se establezcan se debe saber cuáles son los conocimientos que posee el estudiante. Peña. (2005)

Es el estudiante quién por último modifica y reelabora sus esquemas de conocimiento construyendo su propio aprendizaje. Es ésta la razón de que el docente actúe como guía y mediador. Es interesante que aprenda a consultar obras científicas, hacer trabajos bibliográficos y exponerlos de modo sencillo y claro. El docente ha de orientar al estudiante en técnicas de trabajo individual y autonomía personal. Para ello hay que motivar al estudiante, ofrecer un objetivo

atrayente que responda a las necesidades y sentimientos de los estudiantes, con esto garantizaremos el éxito en la tarea educativa.

El proceso de enseñanza ha de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes. El estudiante no sólo debe ser capaz de aplicarlo a situaciones reales sino ser capaz de aprender a aprender. Hay que reforzarse tanto los aspectos prácticos, para que el estudiante pueda familiarizarse con el mundo laboral, como el rigor del lenguaje usado en las conclusiones y reflexiones hechas sobre la proyección social de los contenidos. Es importante que estudiante conozca el mundo al cual se integrará en un momento de su vida.

RELACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

Con frecuencia se habla de la relación teoría-práctica, de coherencia pedagógica, de correspondencia entre el decir, el pensar y el hacer y un sinfín de denominaciones más empleadas para referirse al complejo territorio de las conexiones que establece el docente entre el conocimiento educativo y la realidad escolar. Sin duda, éste es un asunto importante en la educación porque es central en los procesos didácticos de enseñanza-aprendizaje. Quintero. (2010)

La relación entre la teoría y la práctica constituye un tema apasionante, sobre todo por la resistencia del mismo a ser resuelto satisfactoriamente, al tratarse de un asunto de gran complejidad. La idea motriz es abordar “cómo pueden procurarse este tipo de relaciones por parte del docente más transformador y que conscientemente trata de relacionar la teoría y la práctica”. No hay una receta sobre cómo relacionar teoría y práctica y, en consecuencia, no se la puede ofrecer de manera sencilla, pero si tiene mucha relación con los usos de los espacios dedicados a la investigación como son los laboratorios y en el caso particular los de docencia. Randi. (2007)

En forma general, diversos son los autores que han hecho popular la idea de que un profesional en sentido más amplio debe relacionar la teoría y la práctica, debe ser capaz de estar siempre en contacto con las ideas más influyentes en el

pensamiento educativo y a su vez debe ser capaz de introducir mejoras en la práctica (Wilfred, 1996); (Korthagen, 2010); (Clemente, 2007).

Hay muchos aspectos de nuestra educación en los que es posible vislumbrar una quiebra entre la teoría y la práctica: la universidad, la educación básica y media son niveles que deberían ocuparse de esta relación, los conocimientos generados son distintos, los corpus profesionales también y la formación inicial y de acceso al puesto también es diferente, por no mencionar que en Ecuador existen el Ministerio de Educación y Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación, que son las instituciones que establecen las políticas de la educación. Es interesante apreciar que el docente planifica su curso en función del currículo, programación que no es completada por factores que no están dentro de las posibilidades de resolverlas como docentes, tal es el caso de no contar con espacios adecuados para aplicar estas planificaciones. En términos generales el profesorado dice unas cosas y hace otras (ningún docente negaría la importancia de tener buenos espacios para la enseñanza –aprendizaje).

No obstante, se destaca el hecho de que con frecuencia se plantea esta quiebra y se dice que es necesario promover la relación teoría-práctica, la coherencia pedagógica, el establecimiento de puentes entre el conocimiento y la acción, etc. cuando apenas se ha investigado sistemáticamente sobre este asunto en la historia de la investigación educativa. Podemos decir que en el panorama internacional, la investigación desarrollada al respecto es escasa y existe un amplio desconocimiento sobre el tema, pese a la gran relevancia del mismo (Allen, 2009) .

Cuando se trata de proyectar las relaciones entre la teoría y la práctica se han dado principalmente dos grandes planteamientos dominantes, ambos con importantes repercusiones en la concepción de la formación (inicial y permanente) y el desarrollo profesional del docente: un modelo que podemos denominar: el científico-tecnológico y el hermenéutico-interpretativo, los cuales se enfrentan en buena parte de sus planteamientos.

El enfoque científico tecnológico y en el marco de las relaciones teoría-práctica se trataría de un modelo “de ciencia aplicada” según el cual el conocimiento debe guiar las decisiones prácticas, dejando a ésta a la expectativa de lo que dicte la teoría. (Braga G. , 1994) Afirma que desde este enfoque “la relación teoría-práctica es una relación unidireccional, que se manifiesta en la capacidad del conocimiento para controlar la práctica. El principal objetivo de este conocimiento es establecer un control técnico sobre la realidad, por lo que se trata de un saber de tipo instrumental”. Se trata de una lógica deductiva.

Podría hablarse de un modelo que sitúa a la universidad en una posición preferente en relación a la escuela, al pretender que el profesorado genere determinadas prácticas a partir de las ideas manifestadas por los expertos. Desde este punto de vista la naturaleza del trabajo de los profesores podría entenderse como una tarea de aplicación de planteamientos teóricos procedentes de la pedagogía, la sociología, la psicología y en general, las denominadas ciencias de la educación. Nadie duda de que este saber sea relevante, pero frecuentemente se cuestiona el papel preponderante que adquiere, porque esta forma de entender la enseñanza merma la comprensión de la complejidad de la tarea de enseñar. Peña. (2005).

Este paradigma a lo más que llega es a proyectar alguna luz sobre determinados aspectos de la realidad con la que trabaja el docente, pero para abordar éstos en profundidad se hace preciso examinar la práctica muy minuciosamente. Es imposible doblegar la dinámica de un aula a la ciencia, tomando la teoría de algún autor y “aplicándolo”, como vulgarmente se dice.

La idea de elaborar minuciosas programaciones o taxonomías de objetivos (Hunter, 1982) sobre cómo actuar en cada minuto de la clase, que en otros momentos ha tenido mucho éxito, responde a este planteamiento, según el cual de la teoría se deriva mecánicamente un modo de actuar. Este planteamiento ha sido ampliamente criticado. Cualquier docente experimentado sabe que para gestionar una clase no basta con conocer teorías, sino que en la relación didáctica hay que tener en cuenta muchas dimensiones más. Efectivamente, la teoría de un autor puede darnos muchas ideas para pensar la práctica escolar, pero nunca es “aplicable” directamente. ¿Qué es eso de que es aplicable? La

realidad educativa es muy compleja y poliédrica y su naturaleza es muy complicada. No se puede pretender que del conocimiento científico emanen formas de actuar coherentes al 100% sin tener en cuenta el pensamiento docente. Este enfoque supone una visión estrecha del asunto de las relaciones teoría-práctica porque incurre en relaciones reduccionistas en el ámbito de las ciencias sociales.

Por otro lado, el modelo hermenéutico-interpretativo parte de un concepto diferente de ciencia y defiende otra forma de entender el conocimiento, apoyándose en los supuestos de la teoría interpretativa.

El surgimiento de esta perspectiva es contemporánea en el tiempo al positivismo, no obstante, se desarrolla ampliamente entre los años sesenta y ochenta, en que desde los países anglosajones se comienzan a formular fuertes críticas al positivismo. La influencia de este enfoque llega hasta nuestros días a través de numerosas corrientes epistemológicas y metodológicas: interaccionismo simbólico, etnografía, hermenéutica, fenomenología, etc. Mucho se hace referencia en la actualidad la investigación de corte narrativo-biográfica, que va claramente en la línea de este paradigma (Clandinin J, Connelly M, 1989); (Bolivar, 2001); (Hernández F, Sancho JM, & Rivas JI, 2010).

El objetivo de este enfoque reside en la comprensión más que en la explicación, al preocuparse de las interacciones y negociaciones que se producen en las diferentes situaciones sociales y a través de las cuales los individuos construyen, en interacción, sus expectativas acerca de qué comportamientos son adecuados, correctos o prudentes (Braga G. , 1994)).

De este modo, el paradigma interpretativo defiende la disociación entre los métodos y formas de investigación de las ciencias sociales (ideográficas) y las naturales (nomotéticas), estando las primeras orientadas fundamentalmente por un interés práctico, tratando de comprender los procesos simbólicos y mejorar el campo de actuación social.

Se trata de una lógica inductiva, podría hablarse de un modelo que sitúa al conocimiento práctico de la escuela en una posición preferente, sin pretensiones

de que el docente genere determinadas prácticas a partir de las ideas manifestadas por los expertos, haciendo que adquiera una importancia capital la emulación como forma de aprendizaje, pues se considera la formación que debe partir de la práctica como parte fundamental del desarrollo del conocimiento y no traducirse en un proceso repetitivo del mismo.

Consideran que la imitación ha sido el modelo predominante en el aprendizaje del profesorado, y efectivamente, así es en muchos casos. Una tendencia que se deriva de este enfoque ha sido la de ver al profesor como un artesano que va elaborado conocimiento, acumulando experiencias y mejorando su práctica por medio de la acción. De este modo, el profesorado tiende a ver con mucho más interés aquello que está más centrado sobre los procesos de enseñanza en el aula que otros asuntos, por interesantes que pudieran resultar, la repercusión de este modelo en el establecimiento de relaciones entre la teoría y la práctica resulta también reduccionista dado que se valora la práctica escolar por encima del conocimiento científico sobre la educación, generando un mapa de relaciones asimétrico entre “el saber” y “el hacer”. Este enfoque, llevado al extremo, supone el desprecio de la teoría educativa por parte del profesorado, el cual quedaría entregado a las intuiciones particulares, las interpretaciones personales y la creatividad de cada cual y eso no conlleva a un verdadero proceso de enseñanza-aprendizaje. (Randi J y Corno L, 2007)

El objetivo de este enfoque reside en la comprensión más que en la explicación, al preocuparse de las interacciones y negociaciones que se producen en las diferentes situaciones sociales y a través de las cuales los individuos construyen, en interacción, sus expectativas acerca de qué comportamientos son adecuados, correctos o prudentes (Braga, 1994: 82).

De este modo, el paradigma interpretativo defiende la disociación entre los métodos y formas de investigación de las ciencias sociales (ideográficas) y las naturales (nomotéticas), estando las primeras orientadas fundamentalmente por un interés práctico, tratando de comprender los procesos simbólicos y mejorar el campo de actuación social y las segundas a un amplio conocimiento de lo que nos rodea. Se trata de una lógica inductiva. Podría hablarse de un modelo que sitúa al conocimiento práctico de la escuela en una posición preferente, sin

pretensiones de que el profesorado genere unas determinadas prácticas a partir de las ideas manifestadas por los expertos, haciendo que adquiera una importancia capital la emulación como forma de aprendizaje del profesorado, pues se considera la formación que debe partir de la práctica. Randi y Corno (2007: 204) consideran que la imitación ha sido el modelo predominante en el aprendizaje del profesorado, y efectivamente, así es en muchos casos. Una tendencia que se deriva de este enfoque ha sido la de ver al profesor como un artesano que va elaborado conocimiento, acumulando experiencias y mejorando su práctica por medio de la acción. De este modo, el profesorado tiende a ver con mucho más interés aquello que está más centrado sobre los procesos de enseñanza en el aula que otros asuntos, por interesantes que pudieran resultar. Peña. (2005).

En este entorno el contar con un espacio adecuado en las instituciones de educación media para generar conocimiento es crucial en el resultado que se espera.

Dadas las dificultades existentes para relacionar la teoría y la práctica directamente (de la teoría a la práctica y de la práctica a la teoría) parece necesario crear un nuevo enfoque que tienda puentes entre ambas, dando cabida al establecimiento de relaciones dialécticas y dialógicas entre ambos mundos.

Los dos modelos analizados anteriormente incorporan elementos interesantes para pensar las relaciones teoría-práctica, pero sus presupuestos contienen insuficiencias que es preciso superar. Ni el modelo científico-tecnológico ni el modelo hermenéutico-interpretativo por sí mismos resuelven satisfactoriamente las relaciones entre la teoría y la práctica porque son reduccionistas y colocan a una y otra en posiciones de valor diferentes.

En el primer caso la teoría trata de dominar a la práctica y en el segundo es la práctica la que intenta dominar la teoría. No es posible promover relaciones armónicas entre ambas si se coloca a una de ellas en situación de superioridad. Como afirma (Callejas, 2002) “el empeño de dar prioridad a la teoría o a la práctica ha impedido entender sus relaciones”. Para buscar relaciones dialógicas

entre ambas hay que comenzar por situarlas en planos de igualdad. Ambas constituyen realidades dignas de respeto separadamente y a la hora de relacionarlas parece necesario reivindicar que el aporte de una y otra sea proporcionado. (Atienza, 1993) Confía en una línea de trabajo compartido entre investigadores y profesores, cuando afirma que: “el trabajo compartido entre los teóricos y los prácticos supone que entre unos y otros no hay jerarquías, que las necesidades educativas se abordan por ambos en una relación dialéctica en la que la práctica interroga a la teoría y viceversa y en la que, de alguna manera, cada una de ellas se convierte en campo de aplicación de la otra”. Parece necesario ser capaz de habitar ambos mundos tomándoselos en serio, buscando posibilidades para establecer relaciones entre ellos. (Atienza, 1993) Considera que investigadores y docentes tienen responsabilidades en este trabajo compartido:

La teoría constituye un conjunto de leyes, enunciados e hipótesis que configuran un conocimiento científico, sistematizado y organizado, que permite derivar a partir de estos fundamentos reglas de actuación. En educación podemos entender la práctica como una praxis que implica conocimiento para conseguir determinados fines. La práctica es el saber hacer (Clemente, 2012, p. 28).

FACTORES QUE INFLUYEN PARA LA RELACIÓN ENTRE TEORÍA – PRÁCTICA

- Falta de vocación por parte de los educandos.
- Necesidad de adaptación de la actividad experimental con el conocimiento teórico o viceversa.
- Objetivos de la actividad experimental mal planteados. Experimentos con alto grado de dificultad.
- En ocasiones, el estudiante no tiene las bases necesarias para la realización de la actividad experimental.
- Indisposición por parte del conductor del grupo para el despeje de dudas sobre la actividad experimental.
- Deficiencias en instalaciones, materiales y reactivos en el laboratorio

e. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se caracterizó por ser descriptiva, en razón de que el proceso da inicio con la búsqueda de información, recopilación de datos, análisis y finalmente interpretación de los datos arrojados.

Se recurrió a los diseños de investigación analítica descriptiva, lo que permite utilizar métodos, técnicas y procedimientos adecuados, para cumplir los objetivos y contrastar las hipótesis; para ello fue importante la recopilación bibliográfica y la ayuda de la información de las encuestas, que permitieron obtener los parámetros y datos estadísticos, para evaluar toda la información.

Los métodos utilizados fueron**: inductivo-deductivo**, los mismos que permitieron plantear las conclusiones a través de un proceso de observación, comparación entre otros; además, con la utilización de estos métodos se establecieron los objetivos, las hipótesis y la organización del marco teórico. Así mismo se plantearon las recomendaciones; el método **analítico**; para conocer el objeto de estudio, explicarlo y hacer analogías; se utilizó en el análisis de la información obtenida en las encuestas aplicadas; **el descriptivo** para procesar y describir la información de campo; el método **estadístico** hizo posible realizar la tabulación y presentación de los resultados, de las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes. Se elaboró tablas y gráficos estadísticos que facilitaron la interpretación y contrastación de los datos; el método **bibliográfico** se tomó en cuenta para la recolección de información de diferentes fuentes, como libros, enciclopedias, diccionarios, documentos pdf, información del tema en la red informática etc.

Técnicas e Instrumentos

En la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas de investigación.

La Técnica de **la observación directa**, permitió obtener la información, con respecto a la Funcionalidad del Laboratorio de Química del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” de la cuidad de Loja.

La técnica que se utilizó en la investigación fue la **encuesta,** la misma que se aplicó a los estudiantes, del Primer Año de bachillerato en los tres paralelos del colegio de Bachillerato General Unificado "Miguel A. Suarez" de la Ciudad de Loja, cantón y provincia de Loja, que permitió recopilar información que fue de utilidad para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

El instrumento que se utilizó fue el cuestionario (encuesta), con el propósito de diagnosticar la realidad temática.

MATERIALES

Los materiales utilizados para el desarrollo de la investigación fueron materiales de escritorio y material bibliográfico como: cuaderno de notas, papel bond, computadora, internet, impresora, flash memory, CD, calculadora, libros, paquetes informáticos, entre otros.

Población y Muestra.

La población que se consideró para la presente investigación fue de: 50, el universo de los estudiantes del Colegio de Bachillerato General Unificado "Miguel A. Suarez" del Primer Año de Bachillerato.

Tabla 4. Población de Estudio

BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO "BGU"	PARALELO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
1erAño de Bachillerato.	**"A"**	20
1erAño de Bachillerato.	**"B"**	15
1erAño de Bachillerato.	**"C"**	15
	Total	**50**

f. RESULTADOS

Con la finalidad de evaluar los objetivos propuestos se hace uso del método de encuesta directa al estudiante y luego al docente con la formulación de preguntas prestablecidas, las mismas que permitan resolver los objetivos.

OBJETIVOS

a) Determinar cómo se desarrolla el trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez.

Con la finalidad de cumplir con este objetivo se debe entonces formular una encuesta que permita derivar a que si en el desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio del colegio de Bachillerato “Miguel A. Suarez” este cumple con las expectativas que permitan contribuir en los procesos de enseñanza aprendizaje y que los docentes de química del primer año de bachillerato común puedan desarrollar pasos prácticos vinculados con el desarrollo teórico.

Las encuestas se desarrollan para docentes y posteriormente a los estudiantes del grado en estudio.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

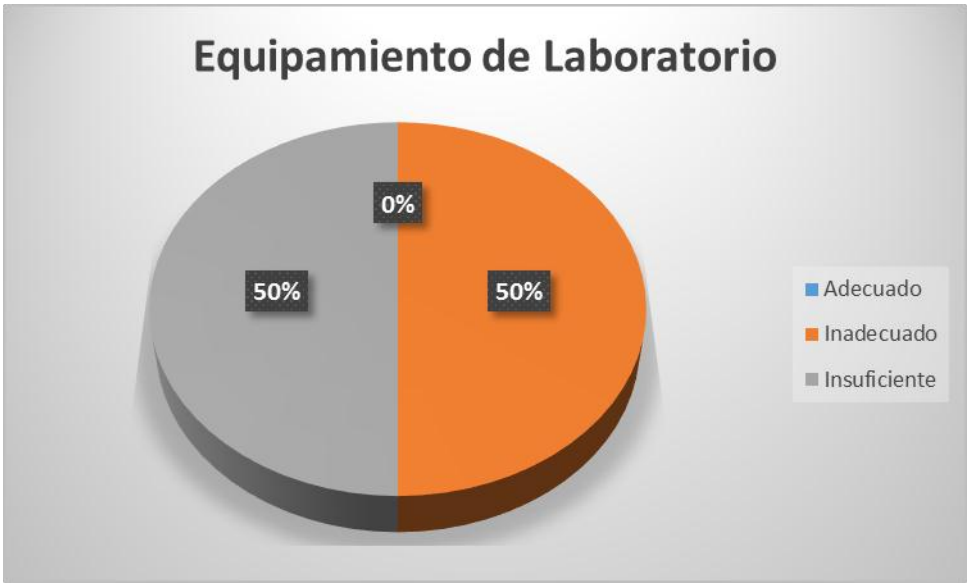
1.- Cómo considera Ud. el equipamiento del laboratorio de química en lo que tiene que ver a materiales y equipos.

CUADRO 1.1

OPCIONES	**f**	**%**
Adecuado	0	0
Inadecuado	1	50
Insuficiente	1	50
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO



Datos Gráfico 1. Equipamiento de Laboratorio según los docentes.

El laboratorio constituye el lugar de trabajo, en la enseñanza y en la investigación, es preciso conocer las características que debe tener un laboratorio de enseñanza en química. Lo ideal sería diseñar un laboratorio de acuerdo a las prácticas que en él se llevarán, sin embargo se hace teniendo en cuenta la versatilidad, existen bastantes variantes en los laboratorios de química, hay ciertos puntos comunes en todos los laboratorios. En un laboratorio de química se utiliza una amplia variedad de instrumentos o herramientas que, en su conjunto, se denominan material de laboratorio (Leonel, 2009).

Para que el laboratorio de química sea de utilidad debe disponer de ciertos materiales y equipos esenciales que garanticen el desarrollo del trabajo experimental; además, todo material de laboratorio debe estar ubicado de acuerdo a sus características y conforme lo exigen las normas de seguridad; es decir, en lugares de fácil acceso y debidamente clasificados:

Analizada la interrogante se debe mencionar que los docentes del establecimiento que comparten conocimiento de química en el grado de análisis son en un número de dos, de los cuales uno de ellos hace referencia que no se posee las condiciones para realizar las actividades docentes y el 50% indica que es insuficiente.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se entiende que si bien es cierto, existe un espacio para realizar la actividad, el mismo que es inadecuado.

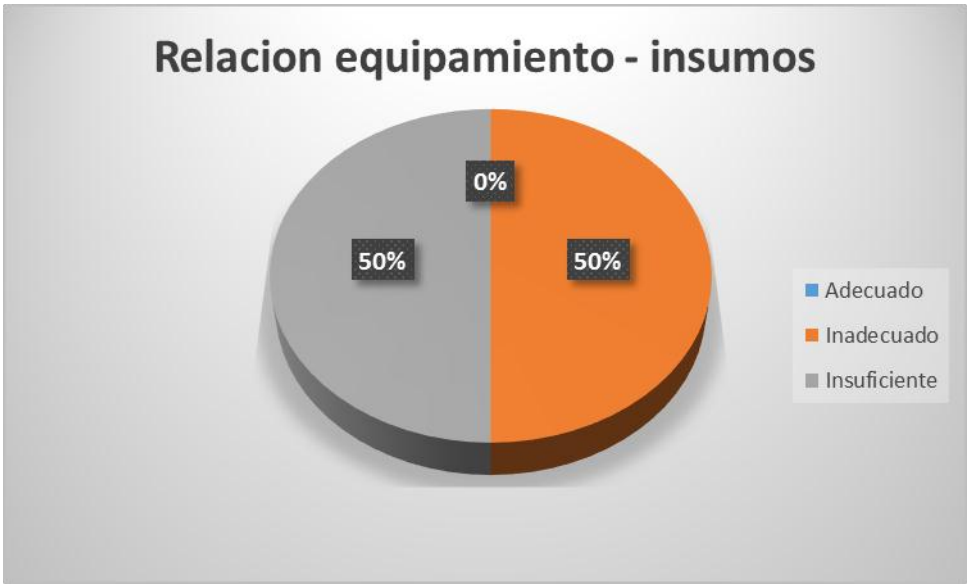
2.- ¿Cómo considera Ud. el equipamiento del laboratorio en relación a reactivos químicos y sustancias?

CUADRO 1.2

OPCIONES	**f**	**%**
Adecuado	0	0
Inadecuado	1	50
Insuficientes	1	50
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

EQUIPAMIENTO EN RELACIÓN A REACTIVOS QUÍMICOS Y SUSTANCIAS



Datos Gráfico 2. Equipamiento en relación de equipamiento y reactivos existentes

Para que un laboratorio de la enseñanza de química sea útil, este debe estar plenamente identificado con las actividades curriculares del grado en el cual será utilizado. En consecuencia, debe existir una vinculación directa entre los docentes y los responsables del laboratorio con la finalidad de derivar pasos prácticos de acuerdo al currículo y en relación a los materiales, equipos y reactivos que se posea.

Según la respuesta obtenida luego de la encuesta, se aprecia que el 50% de los consultados menciona que el material y reactivo son insuficientes, esto nos induce a que no se prioriza el material en función de los requerimientos del docente.

Además, en el laboratorio de química se evidencia la falta de reactivos químicos y sustancias, lo que no permite realizar un trabajo experimental con normalidad ocasionando que los contenidos tratados en la asignatura de química sean en su mayor parte de carácter teórico.

3.- Durante la realización de las prácticas de laboratorio de química Ud. prioriza:

CUADRO 1.3

INDICADORES	**f**	**%**
El trabajo en equipo	0	0
El trabajo individual	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

ASPECTOS QUE SE PRIORIZAN EN UN EXPERIMENTO.

Datos Gráfico 3. Aspectos que se priorizan en el Laboratorio.

Según (Diaz, 2007)El trabajo en equipo en el laboratorio debe estar constituido por el docente y alumnos, lo que permitirá socializar ideas y opiniones orientadas

a mejorar el trabajo experimental y posibilitar la interrelación entre la teoría-práctica, lo cual contribuirá a desarrollar habilidades y destrezas en los alumnos.

El trabajo en equipo en el laboratorio, supone siempre una dinámica especial que puede variar de grupo a grupo y que es, en definitiva, lo que hace que ese conjunto de personas funcione o no. Así, lo que puede servir para un grupo de personas puede no ser útil para otro. El trabajo en equipo supone también que uno puede llegar a conocer más profundamente a sus compañeros, conociendo sus capacidades, sus limitaciones, su forma de pensar, etc.

En lo referente a esta interrogante el 100% de los docentes encuestados manifiestan que priorizan el trabajo individual en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de química.

De acuerdo a los resultados se observa que el docente al realizar el trabajo experimental da prioridad al trabajo individual; es decir, solo lo hace el docente sin la participación de los estudiantes olvidando la importancia del trabajo en grupo o en equipo ya que este permite desarrollar habilidades en los integrantes durante el trabajo en el laboratorio, en el manejo de materiales, equipos, sustancias y reactivos químicos. Esto se observa en la mayoría de los establecimientos educativos, y se debe a varios factores, siendo el más relevante la insuficiente capacidad de los laboratorios en lo que se relaciona a cantidad y calidad de material para satisfacer los requerimientos del docente y de hecho del grupo de trabajo.

Es conveniente realizar un trabajo en equipo en el campo de la química, ya que nos permite llegar de manera más objetiva y en conjunto a los estudiantes, al desarrollo del conocimiento tal como lo menciona (Diaz, 2007) en lo referente al trabajo experimental.

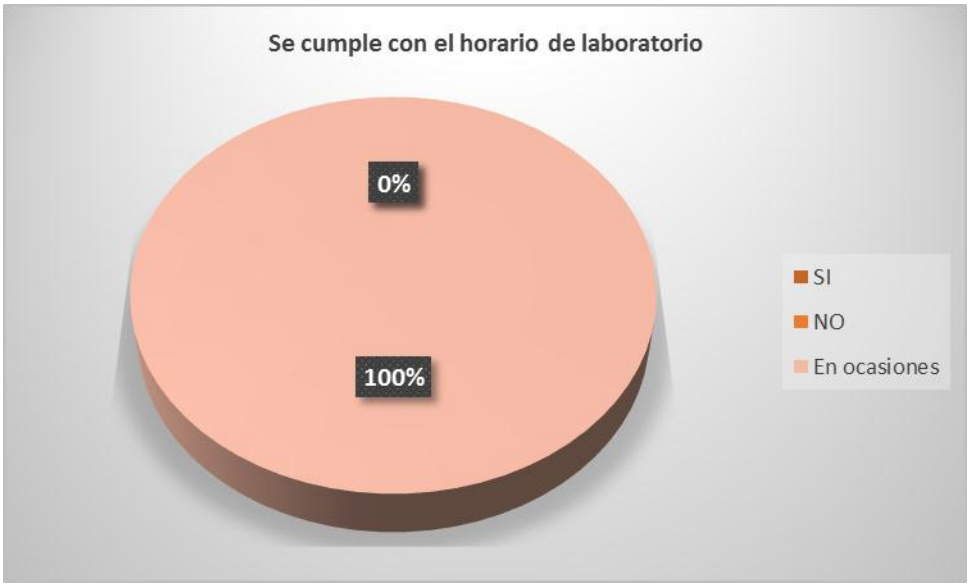
4.- Cumple Ud. con normalidad el horario establecido para las prácticas de química.

CUADRO 1.4

INDICADORES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	0	
En ocasiones	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

CUMPLIMIENTO DEL HORARIO



Datos Gráfico 4. El cumplimiento del horario del Laboratorio se cumple en el Grado

Para (ESPE, 2009) El horario asignado a los profesores para las prácticas de laboratorio de química, debe ser conocido con anticipación tanto por docentes y alumnos, y expuesto en el laboratorio en un lugar visible, indicando claramente las horas correspondientes para dicha actividad; esto conlleva a que el técnico del laboratorio tenga listo los materiales para el fiel cumplimento de las actividades programadas.

En relación a los resultados de la pregunta realizada a los docentes, indica que el 100% de los docentes encuestados, indican no cumplir con normalidad el horario establecido para realizar las prácticas de química, y que se debe exclusivamente a la deficiencia de materiales y equipos existentes. Que la

planificación realizada para la ejecución de las prácticas o pasos prácticas no pueden realizarse y esto afecta considerablemente al desarrollo del proceso de enseñanza –aprendizaje.

Por otro lado, se menciona que el no cumplimiento con normalidad del horario señalado para realizar el trabajo experimental, se debe también a que no existe una persona encargada del laboratorio de una forma permanente, dificultando la asistencia con normalidad al laboratorio, las cuales se realizan en forma esporádica.

5.- ¿Existe en el laboratorio un manual de normas de seguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos?

CUADRO 1.5

INDICADORES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

EXISTENCIA DE UN MANUAL DE SEGURIDAD

Datos Gráfico 5. Respuestas en lo que se relaciona a la existencia de un Manual de Seguridad en el Laboratorio de Química.

El manejo de un Manual de Seguridad en un Laboratorio es fundamental. La Organización Mundial de la Salud **(OMS)** reconoce que el manual de normas de seguridad es importante y de interés internacional. La OMS publicó la primera edición del Manual de normas de seguridad en el laboratorio en 1983. En ella se alerta a los países a aceptar y aplicar conceptos básicos en materia de seguridad en el manejo de materiales, equipos y sustancia químicos y a elaborar códigos nacionales de prácticas para la manipulación sin riesgo de los mismos.

En la presente interrogante, se tiene que el 100% de docentes manifiestan que en el laboratorio de química, no existe un manual de normas de seguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos.

De los resultados analizados se puede evidenciar la inexistencia de un manual de normas de seguridad, esto implica que las prácticas de laboratorio se las realiza sin ninguna protección y conocimiento del uso correcto de materiales y reactivos, este desconocimiento puede ocasionar que en cualquier momento puede ocurrir algún accidente durante el desarrollo de las prácticas, más aun si el espacio destinado para el efecto no cuenta con las más elementales normas de seguridad y funcionamiento.

6.- Considera que las condiciones físicas del laboratorio permiten el desarrollo normal de las prácticas de química.

CUADRO 1.6

INDICADORES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

CONDICIONES FÍSICAS DEL LABORATORIO

Datos Gráfico 6. El espacio Físico es Adecuado para la realización de las Prácticas de laboratorio.

De acuerdo a (Hodson, 1994) Un laboratorio de Química, como centro de pruebas para la realización de experimentos controlados, es un espacio que se diseña y se construye bajo ciertos parámetros y especificaciones que vale la pena tener en cuenta. En primer lugar deben ser recintos perfectamente ventilados e iluminados, con amplias zonas de acceso y dotados de condiciones mínimas de seguridad y comodidad. Las instalaciones deben permitir que las actividades del laboratorio se desarrollen de modo eficaz y seguro.

En relación a los datos presentados en cuadro anterior se tiene el 100% de los encuestados consideran que las condiciones físicas del laboratorio no permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad.

Del criterio manifestado por los encuestados se puede deducir que el laboratorio de química no presta las condiciones adecuadas en lo que se refiere a las condiciones físicas, por lo que el trabajo experimental que se desarrolla se torne incomodo e inseguro.

7.- Las prácticas en el laboratorio las realiza mediante

CUADRO 1.7

INDICADORES	**f**	**%**
Demostración experimental por parte del docente.	2	100
Demostración experimental del encargado del laboratorio.	0	0
Demostración experimental por el estudiante.	0	0
Demostración Experimental por parte del docente y replica por el estudiante.	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor.

FORMA DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS

.

Datos Gráfico 7. Formas de realizar la experiencia en el laboratorio

A criterio de (Hodson, 1994)**.** El trabajo experimental en un laboratorio de química bajo la supervisión tutorial del docente y la asesoría del responsable del laboratorio tiene como objetivo impulsar una enseñanza activa, participativa e individualizada, utilizando el método científico y desarrollando el espíritu crítico del educando, con el uso de materiales, equipos, sustancias y reactivos químicos suficientes.

Analizados los resultados de la presente interrogante se tiene el 100% de los docentes manifiestan que ellos realizan el trabajo experimental en el laboratorio, con la colaboración de los estudiantes.

En relación a los resultados señalados, se sugiere que una vez realizada la práctica por el docente en el laboratorio, el estudiante tenga la oportunidad de replicar dicha práctica, de esta manera se dará la oportunidad a los estudiantes para que desarrollen habilidades en el uso y manejo de materiales, sustancias y reactivos químicos del laboratorio. Así como aplicar ciertas normas de seguridad.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

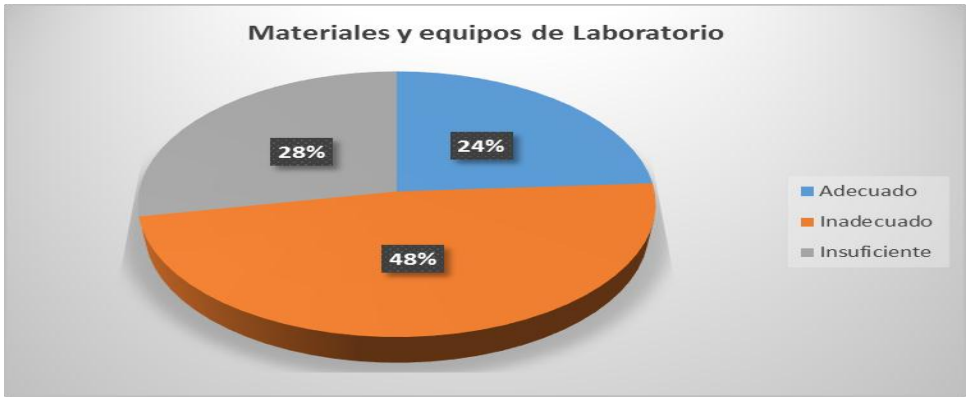
8.- El equipamiento del laboratorio de química en lo que tiene que ver a materiales y equipos es:

CUADRO 1.8

INDICADORES	**f**	**%**
Adecuado	12	24
Inadecuado	24	48
Insuficiente	14	28
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO EN RELACION AL MATERIAL



Datos Gráfico 8. Como consideran los alumnos al laboratorio en lo que respecta al Materia y Equipamiento.

(Andrés, 2008)Manifiesta que los materiales y equipos de laboratorio están efectivamente diseñados para las funciones específicas que despeñan. Sin estos no se podría realizar la mayoría de los trabajos experimentales. Por ejemplo ¿Cómo determinar la masa de una sustancia sin una balanza? ¿Cómo realizar una reacción química, una filtración, destilación o una evaporación sin un matraz, embudo, refrigerante o una cápsula de porcelana. Definitivamente son indispensables estos equipos, sin ellos no se puede trabajar. Los materiales de laboratorio generalmente están diseñados para una determinada práctica.

En relación a la presente interrogante se tiene el 48% de estudiantes manifiestan que el equipamiento del laboratorio de química es inadecuado; en tanto que el 28% dicen que si es insuficiente y el 24% adecuado.

Tomando en consideración los resultados se evidencia que el laboratorio de química presentan dificultades en lo que tiene que ver al equipamiento de materiales y equipos, razón por la cual las prácticas no se realizan con normalidad determinando que los contenidos de química sean tratados solamente desde la sala de clase lo que se da por llamar teóricamente.

Por otro lado, se aprecia que la percepción del estudiante con respecto al laboratorio es muy diferente, esto se debe a varios factores y el que considero más evidente es el relacionado a los intereses del estudiante con relación al aprendizaje de las ciencias químicas y la importancia que el estudiante tiene con relación a esta ciencia, que muchos de ellos no le ven aplicación en su cotidiano.

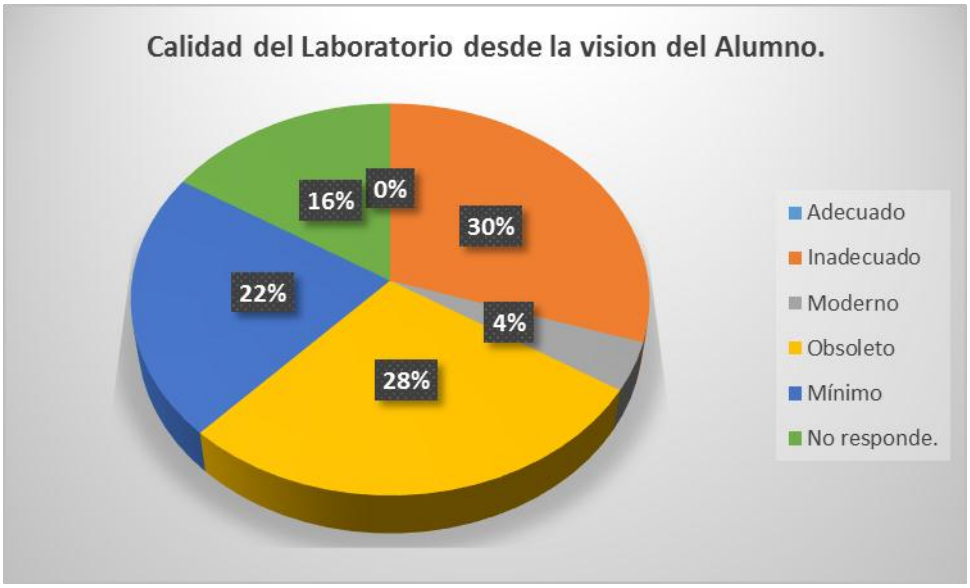
9.- El equipamiento del laboratorio en relación a reactivos químicos y sustancias los considera:

CUADRO 1.9

OPCIONES	**f**	**%**
Adecuado	0	0
Inadecuado	15	30
Moderno	10	20
Obsoleto	13	26
Mínimo	4	8
No responde.	8	16
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

Equipamiento y Calidad de Laboratorio



Datos Gráfico 9. Equipamiento y calidad de laboratorios

Un reactivo es el adjetivo que se refiere a aquello que genera una reacción En el ámbito específico de la química, un reactivo es una sustancia que permite revelar la presencia de una sustancia diferente y que, a través de una interacción, da lugar a un nuevo producto. Los reactivos, en definitiva, son compuestos químicos que establecen una interacción con otras sustancias en el marco de una reacción química generando una sustancia con propiedades diferentes que recibe el nombre de producto. (Seoane J, and Carrascal LM, 2007)

Existen diferentes clases de reactivos de acuerdo a sus características, su capacidad de reactividad, su uso, etc.

En relación a la interrogante planteada, que tiene que ver con el equipamiento del laboratorio en reactivos químicos y sustancias, el 22 % de los encuestados manifiesta que el equipamiento y reactivos es adecuado, 30% inadecuado, el 4% moderno, el 28% obsoleto, un porcentaje de 22 % como mínimo y el 16% de los estudiantes no responden. Se aprecia nuevamente una importante población de estudiantes que no responden y lo que es más interesante que consideran que tiene un instrumental moderno. Desde mi perspectiva, como responsable de este trabajo, el laboratorio no mantiene un adecuado sistema de reposición de material y reactivos, esto genera que no se cuente con el material necesario para los trabajos prácticos programados por los docentes.

De los resultados expuestos se evidencia un déficit de reactivos, generando inconvenientes para el desarrollo de las prácticas de química. Es de vital importancia que en el laboratorio existan reactivos y sustancias necesarias para contribuir a mejorar la calidad del trabajo experimental.

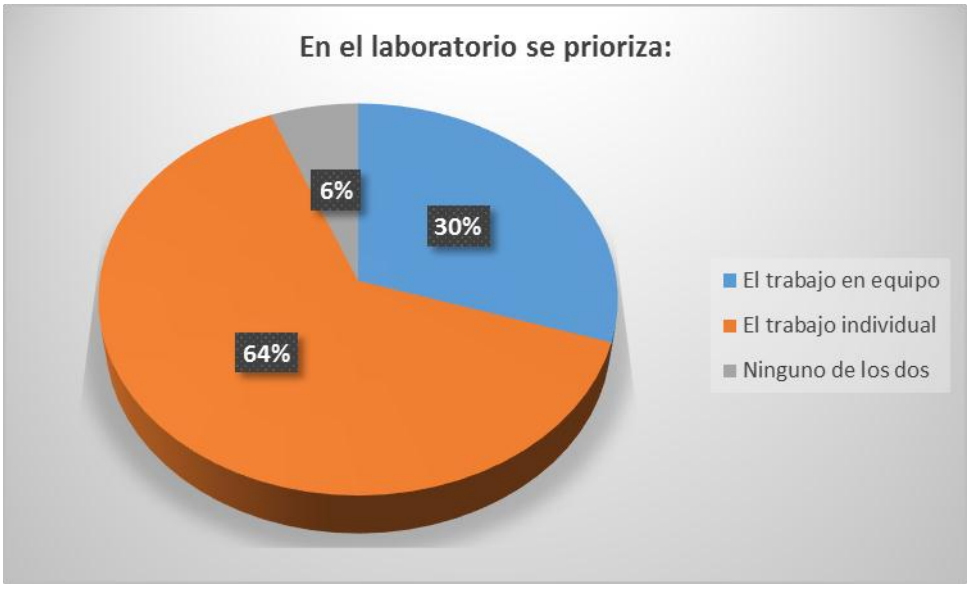
10.- Su docente durante la realización de las prácticas de laboratorio de química prioriza:

CUADRO 1.10

INDICADORES	**f**	**%**
El trabajo en equipo	15	30
El trabajo individual	32	64
Ninguno de los dos	3	6
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

PRIORIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL LABORATORIO



Datos Gráfico 10. Priorización del Laboratorio

Según Hodson.(2009) El trabajo en equipo es una técnica que constituye procedimientos o medios sistematizados para organizar y desarrollar las actividades de grupo, tomando como fundamentos los conocimientos aportados por la dinámica de grupo, ya que proporcionan a cada estudiante la oportunidad de interactuar con el maestro y sus compañeros y contribuir al aprendizaje significativo del grupo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta interrogante, el 64% de estudiantes encuestados señalan que el docente prioriza el trabajo individual; mientras que el 30% indica que el docente aplica el trabajo en equipo y un 6% indica que no aplican ninguno de los dos.

De los resultados obtenidos es necesario indicar que es importante que luego de realizadas las prácticas por parte del docente, estas sean replicadas por los estudiantes, tanto grupal como individual, ya que esto permitirá el desarrollo de destrezas en el manejo de materiales, sustancias y reactivos.

11.- Su docente, cumple con normalidad el horario establecido para las prácticas de química.

CUADRO 1.11

INDICADORES	f	%
SI	15	30
NO	35	70
TOTAL	750	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

CUMPLIMIENTO DEL HORARIO

Datos Gráfico 11. Cumplimiento de horario de laboratorio

Es necesario que el trabajo experimental, se lo realice de acuerdo al horario establecido por la institución educativa, el cual debe ser conocido por docentes, estudiantes y encargado del mismo y de esta manera se demuestre una planificación adecuada para la realización del trabajo experimental. (Quintero, 2010)

De los resultados obtenidos, el 70% indican que el docente no cumple con el horario establecido para las prácticas de química; en tanto que el 30% contestaron que si se cumple con el horario establecido para el desarrollo de las prácticas del laboratorio de química.

En relación a los resultados es conveniente que se cumpla los horarios establecidos para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, ya que de esta manera se trabaja de una forma ordenada y no al azar o cuando se le ocurra al docente ir al laboratorio.

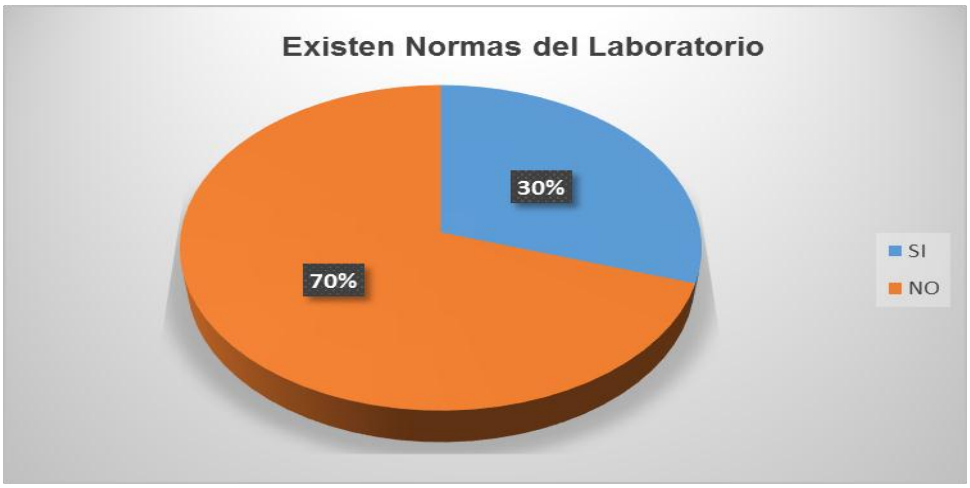
12.- ¿Cree Ud. Que en el laboratorio de química existe un manual de normas de seguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos?

CUADRO 1.12

INDICADORES	**f**	**%**
SI	15	30
NO	35	70
TOTAL	70	100

FUENTE: Encuesta aplicada a estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

MANUAL DE SEGURIDAD



Datos Gráfico 12. Manual de Seguridad en el Laboratorio

Según Barbera (2009), manifiestan que las normas de seguridad en el laboratorio de química de las instituciones educativas son un conjunto de medidas y normas preventivas, destinadas a mantener el control de riesgos procedentes, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos frente a riesgos propios de su actividad diaria, asegurando que el desarrollo o resultado final de dichos procedimientos no atente contra la seguridad de los estudiantes y docentes.

En relación a la interrogante, el 70% de estudiantes manifiestan que en el laboratorio no existe un manual de normas de seguridad; en tanto que el 30%

dicen que sí, es evidente que el estudiante confunde lo que es un Manual de Seguridad a lo que se aprecia en el laboratorio una advertencia o guía referencial de advertencias para ingresar al laboratorio. Es por este motivo que el 30% de los encuestados mencionan que si existe un Manual de Seguridad.

De estos resultados se puede concluir que, en el laboratorio de química del establecimiento, no existe un manual de normas de seguridad que oriente de mejor manera el uso de materiales, sustancias y reactivos químicos, por lo que, en el desarrollo de las prácticas en cualquier momento puede presentarse algún percance o accidente.

13.- Considera que las condiciones físicas del laboratorio permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad.

CUADRO 1.13

INDICADORES	**f**	**%**
SI	10	20
NO	40	80
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

CONDICIONES FÍSICAS

Datos Gráfico 13. Condiciones de laboratorio

De acuerdo a (Hodson D. , Investigación y Experiencias Didacticas, 1999)En el laboratorio de química con propósitos de docencia, las áreas de trabajo deben estar perfectamente definidas y delimitadas. En general, se trata de mesones

recubiertos con baldosas, cerámica o con cualquier otro material impermeable y resistente a la corrosividad. Sobre la superficie de dichos mesones y fácilmente accesibles, se encuentran dispuestas las redes de agua, tuberías de color verde, gas propano, tuberías de color amarillo, tuberías de color naranja, aire comprimido, tuberías de color blanco y energía eléctrica, tuberías de color negro.

Todos los mesones deben tener por lo menos un vertedero en uno de sus extremos y anaqueles o entre paños bajo los espacios de trabajo para almacenar los reactivos y el material de trabajo.

A la interrogante planteada se tiene que el 80% indican que las condiciones físicas del laboratorio no permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad; en tanto que el 20% manifiestan que las condiciones físicas del laboratorio si permiten realizar el trabajo experimental con normalidad.

De lo expuesto se determina que la institución no cuenta con un espacio diseñado para el desarrollo experimental, y el lugar en el cual se desarrollan actualmente las prácticas del laboratorio es un lugar inseguro, lo cual no permite un buen desarrollo experimental.

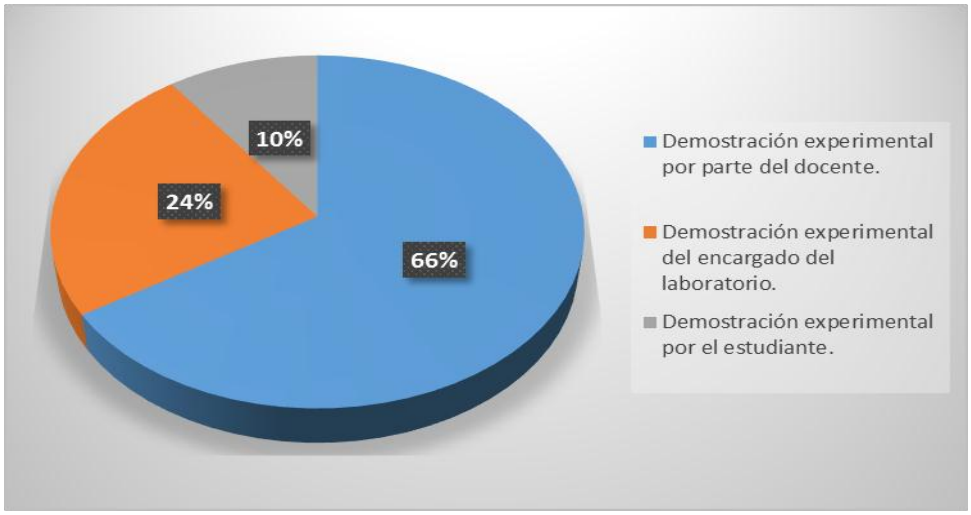
14.- A las prácticas de laboratorio de química que Ud. asiste se las realiza mediante:

CUADRO 1.14

INDICADORES	**f**	**%**
Demostración experimental por parte del docente.	50	50
Demostración experimental del encargado del laboratorio.	10	25
Demostración experimental por el estudiante.	10	25
TOTAL	70	100

FUENTE: Encuesta aplicada a estudiantes
RESPONSABLE: El Autor.

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO SE LAS REALIZA MEDIANTE



Datos Gráfico 14. Las prácticas del laboratorio según los estudiantes se las realiza en forma individual o en grupo de trabajo.

Manifiesta que el trabajo experimental en un laboratorio de química, es impulsar una enseñanza activa, participativa e individualizada, utilizando el método científico y desarrollando el espíritu crítico del educando, con el uso de materiales, equipos y sustancias suficientes. Tabares. (2012)

Analizados los resultados de la presente interrogante se tiene que: el 66% de los encuestados manifiestan que las prácticas de laboratorio las realiza solo con la participación del docente; el 10% con la participación del encargado del laboratorio y otro 24% los estudiantes.

Se sugiere que una vez explicada la clase por parte del docente en el laboratorio, el estudiante tenga la oportunidad de replicar las prácticas realizada por el docente, de esta manera se dará cumplimiento a lo descrito en las normas del Ministerio de Educación que señalan entre otras, que el estudiante es el creador de su propio conocimiento.

OBJETIVO 2

b) Las prácticas de laboratorio que realizan los docentes no contribuyen a vincular la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez”

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES

1.- ¿Con el trabajo experimental que Ud. realiza en la asignatura de química, considera que existe una verdadera relación teoría - práctica

CUADRO 2 1

OPCIONES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	0	0
EN PARTE	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

TRABAJO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA

Datos Gráfico 15. El trabajo experimental en el laboratorio de la Unidad educativa

Mencionan que el trabajo experimental realizado en el laboratorio debe estar siempre relacionando tanto la teoría como la práctica pues de esta manera se descubren nuevas formas de aprendizaje y aplicación de los conocimientos teóricos, logrando mayor motivación en los estudiantes en el logro de aprendizajes significativos, despertando así el interés por el estudio de esta asignatura, puesto que, vincula la teoría con la práctica. Gee, (2012)

Según los resultados obtenidos el 100% de docentes manifiestan, que el trabajo experimental permite en parte la relación Teoría-Práctica; lo que no permite bajo

las condiciones actuales del laboratorio incrementar el nivel de conocimientos en los estudiantes y comprobar los contenidos teóricos mediante el trabajo experimental.

Como parte del proceso de enseñanza aprendizaje se sugiere que la teoría vaya acompañada de la práctica para que los conocimientos se afirmen y se genere una verdadera construcción del conocimiento en la química.

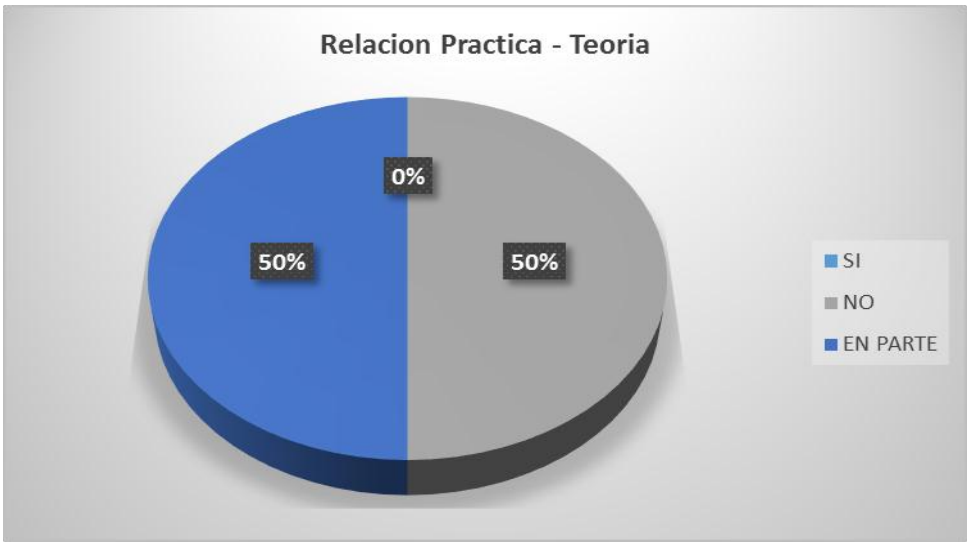
2.- ¿Con la utilización del material y equipo existentes en el laboratorio en la realización de las prácticas de laboratorio, usted considera que existe una real vinculación de la teoría con la práctica?

CUADRO 2 2

INDICADORES	f	%
Si	0	0
No	1	50
En parte	1	50
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

UTILIZACIÓN DEL MATERIAL Y EQUIPOS EN EL LABORATORIO



Datos Gráfico 16 Utilización del material y equipos de laboratorio en el laboratorio para establecer la relación teoría práctica

Para (Scoles, Patacinni, 2012) En el ámbito del estudio de la Química, tanto la teoría como la práctica constituyen dos realidades, que son necesarias e importantes y esto se logra con un eficiente trabajo experimental para lo cual es necesario que el laboratorio este muy bien equipado de materiales, sustancias y equipos.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la presente interrogante se tiene que el 50% de los docentes encuestados indican que con la utilización de los materiales y equipos existentes en el laboratorio, si existe vinculación de la teoría con la práctica, en cambio el otro 50% mencionan todo lo contrario.

Es necesario vincular la teoría con la práctica, ya que los contenidos de química comprobados experimentalmente en el laboratorio permiten poner en práctica cada uno de los conocimientos impartidos por el docente en el aula.

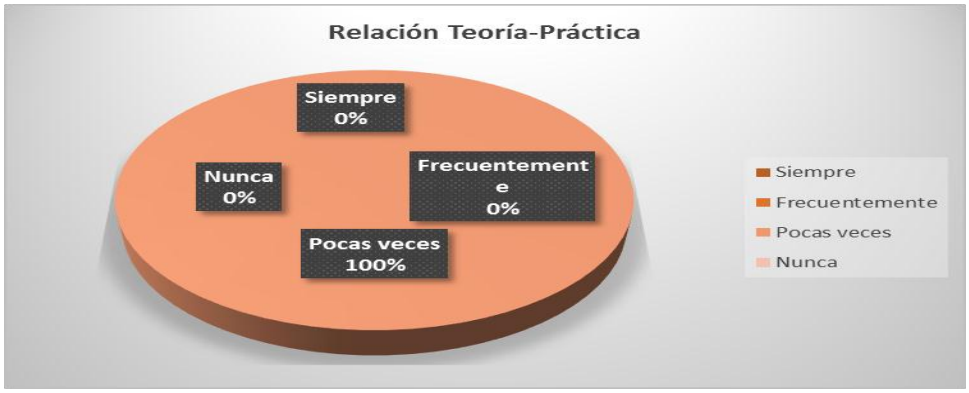
3.- Fortalece Ud. el estudio de los contenidos de química con prácticas de laboratorio permitiendo así la relación teoría práctica?

CUADRO 2 3

INDICADORES	**f**	**%**
Siempre	0	0
Frecuentemente	0	0
Pocas veces	2	100
Nunca	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

FORALECIMIENTO DE LOS CONTENIDOS



Datos Gráfico 17. Se fortalecen los contenidos con el uso del laboratorio

(Hodson D. , Investigación y Experiencias Didacticas, 1999) Manifiesta que la teoría y la práctica se entrelazan íntimamente durante el desarrollo del trabajo experimental mejorando el proceso enseñanza-aprendizaje de la química; además, el trabajo experimental despierta el interés en los estudiantes por la investigación, demuestra fenómenos y permite resolver problemas experimentales, fortaleciendo su pensamiento crítico e investigativo.

En cuanto al análisis, de la presente interrogante se tiene que el 100% de los encuestados indican que, por las condiciones desfavorables en las que se desarrollan las prácticas, no permiten fortalecer el estudio de los contenidos teóricos de química con prácticas de laboratorio, lo que no permite así una relación efectiva teoría práctica

Es importante indicar entonces que se deben mejorar las condiciones de infraestructura y equipamiento del laboratorio para garantizar un trabajo experimental de calidad y así mejorar la relación teoría práctica en el tratamiento de los contenidos de química.

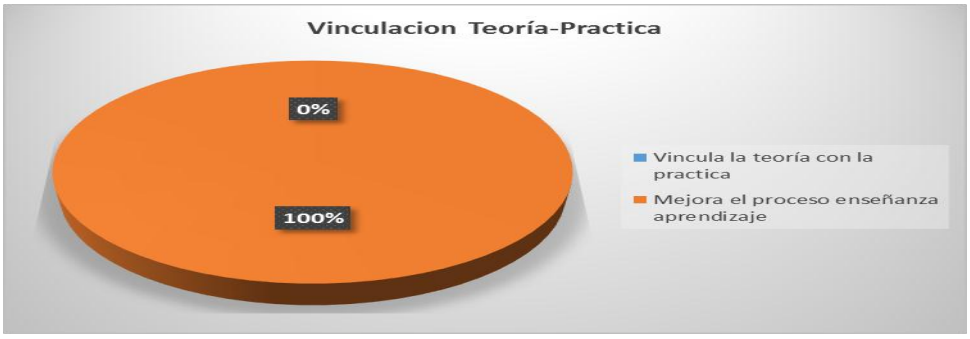
4.- ¿Por qué cree usted que es importante el trabajo experimental?

CUADRO 2 4

INDICADORES	**f**	**%**
Vincula la teoría con la practica	0	0
Mejora el proceso enseñanza aprendizaje	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL



Datos Gráfico 18. Se vincula la teoría con la práctica en el laboratorio

(Barberá O, Valdez P, 2009). Indica que las clases teórico-práctico que se plasman en el trabajo experimental, son de mucha importancia ya que ayudan a los estudiantes a fortalecer sus conocimientos; además, permiten desarrollar habilidades, destrezas en relación al manejo de materiales, sustancias y reactivos Químicos. El trabajo experimental, debe estar orientado por un manual de normas de seguridad para evitar accidentes.

Analizados los resultados de la presente interrogante se tiene que el 100% de los docentes encuestados indican que el trabajo experimental es importante porque permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

Con los resultados obtenidos es necesario destacar que los docente dan importancia y prioridad solo al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, olvidando que el trabajo experimental además de fortalecer el aspecto anterior, mejora la relación teoría práctica en el tratamiento de los contenidos de química.

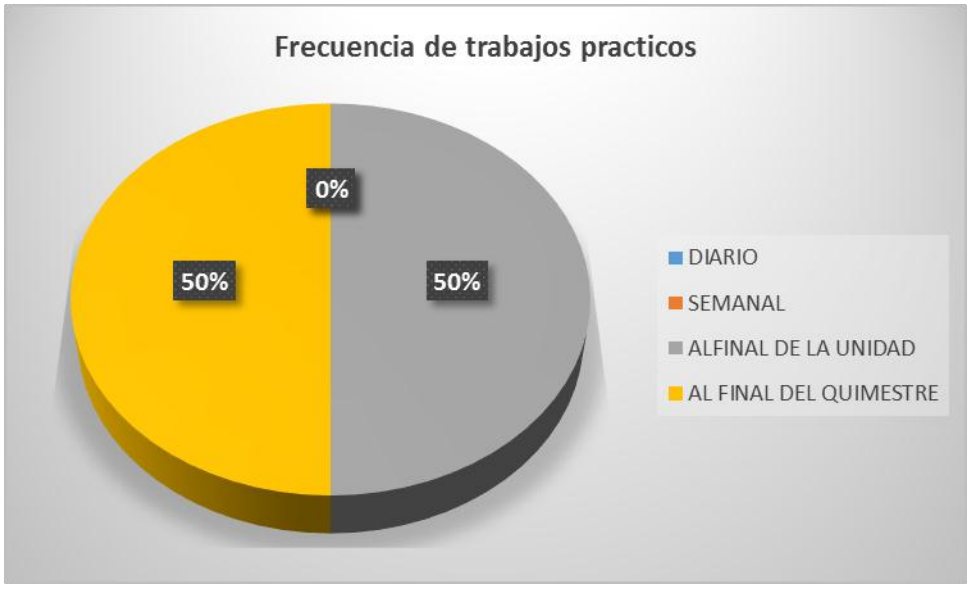
5.- ¿Cada qué tiempo realiza usted prácticas en el laboratorio sobre los contenidos de la signatura de química?

CUADRO 2 5

INDICADORES	**f**	**%**
DIARIO	0	0
SEMANAL	0	0
ALFINAL DE LA UNIDAD	1	50
AL FINAL DEL QUIMESTRE	1	50
TOTAL	2	100

Fuente: Encuesta para Docentes
Elaboración: El autor

TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS



Datos Gráfico 19. Frecuencia del uso del laboratorio

Las prácticas de laboratorio en química, se realizan de acuerdo al plan de estudios, se organizan según al tema de aprendizaje, y su asistencia está enmarcada de acuerdo al horario establecido institucionalmente así se lograra que el trabajo experimental sea eficiente y se cumpla con los objetivos propuestos en cada práctica. (Torres, Villaruel, Zapata y Rodriguez, 2013).

El 50% de los encuestados señalan que las prácticas de laboratorio las realizan al final de cada unidad; en tanto que el otro 50% las realizan al final del quimestre.

Con estos resultados se puede ver que el trabajo experimental que realizan los docentes de química es muy esporádico. Realizar prácticas de laboratorio al final de la unidad o al término de cada quimestre, no garantiza una buena relación teoría práctica.

6.- ¿Con los reactivos existentes en el laboratorio y utilizados para realizar las prácticas, considera que existe una adecuada vinculación de la teoría con la práctica?

CUADRO 2 6

INDICADORES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	0	0
EN PARTE	2	100
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

EXISTENCIA DE RECTIVOS QUÍMICOS

Datos Gráfico 20. La existencia de los reactivos y los pasos prácticos programados

Un reactivo es, en química, toda sustancia que interactuando con otro (también reactivo) en una reacción química da lugar a sustancias de propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos. Por tratarse de compuestos químicos, los reactivos se pueden clasificar según muchas variables: propiedades físico-químicas, reactividad en reacciones químicas, características del uso del reactivo, etc. Fernandz, C. (2009).

En relación a esta pregunta, el 100% de encuestados manifiestan que con los reactivos existentes y utilizados en las prácticas de química, en parte se relaciona la teoría con la práctica.

Con estos resultados se evidencia que el laboratorio no está suficientemente abastecido de sustancias y reactivos químicos, por lo tanto el trabajo experimental es deficiente lo que trae como consecuencia una inadecuada relación de la teoría con la práctica.

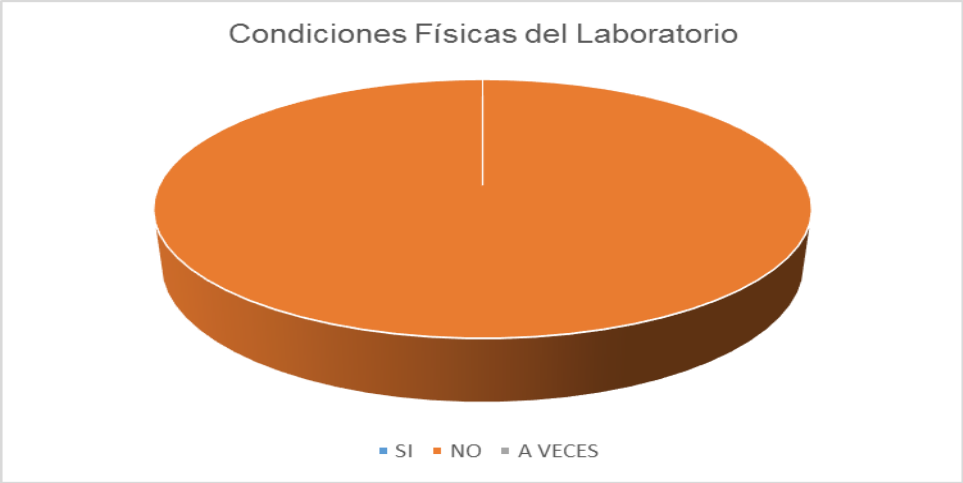
7.- La infraestructura física del laboratorio garantiza un trabajo experimental adecuado y como consecuencia una excelente relación teoría práctica

CUADRO 2 7

INDICADORES	**f**	**%**
SI	0	0
NO	2	100
A VECES	0	0
TOTAL	2	100

FUENTE: Encuesta aplicada a docentes.
RESPONSABLE: El Autor

INFRAESTRUCTURA FÍSICA



Datos Gráfico 21. Condiciones del laboratorio de la unidad educativa y su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje

(Caldeiro, 2009) La infraestructura física como: instalaciones de luz, agua, ventilación, mesas de trabajo, puertas y ventanas, instalaciones eléctricas, son factores que contribuyen de manera decisiva para una buena funcionalidad del laboratorio de química.

En relación a esta interrogante se tiene que el 100% de encuestados manifiestan que la infraestructura física del laboratorio no garantiza un trabajo experimental adecuado y como consecuencia una excelente relación teoría práctica.

Es de vital importancia que los laboratorios presten las condiciones necesarias para la realización del trabajo experimental, ya que de esa manera se podrá relacionar la teoría con la práctica y obtener los objetivos propuestos.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES

8.- ¿Con el trabajo experimental que realiza su docente en la asignatura de química, considera que existe una verdadera relación teoría – práctica?

CUADRO 2 8

INDICADORES	f	%
SI	0	0
NO	0	0
EN PARTE	50	100
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL, LABORATORIO

Datos Gráfico 22 El trabajo experimental en el laboratorio

(Andrés, 2008) El objetivo fundamental de los trabajos prácticos en química, es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el estudiante: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos, aparatos y reactivos. Fernandz, C. (2009).

De los resultados obtenidos, el 100% manifiesta que el trabajo experimental realizado, permite en parte la relación teoría-práctica. Como reflexión de algunos alumnos, es que por parte de los docentes si existe los pasos prácticos para

vincular la teoría con la práctica, pero que las condiciones de los espacios destinados a las practicas no prestan las condiciones para cumplir con los objetivos académicos propuestos.

Es de vital importancia que exista una relación mutua entre estos dos aspectos relación teoría-practica porque de esta manera existe un desarrollo significativo del aprendizaje de los contenidos de química en los estudiantes, lo cual se verá reflejado en la teoría y práctica realizada.

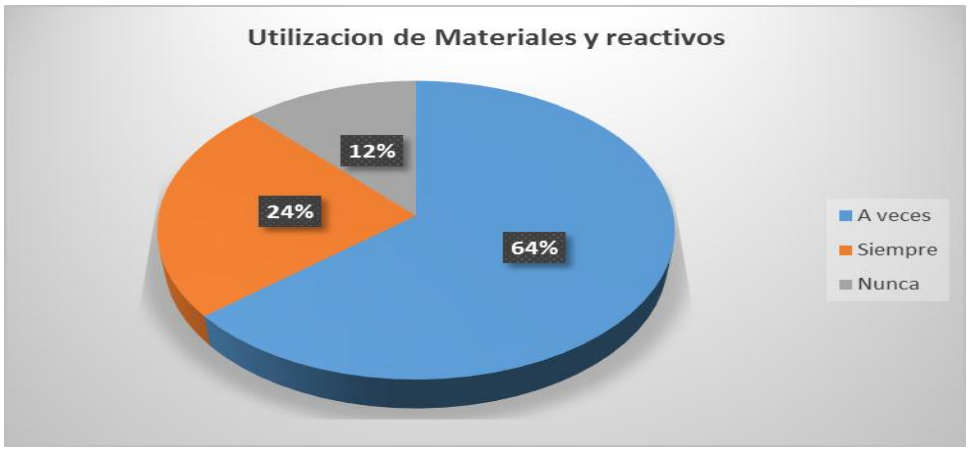
9.- ¿Con la utilización de materiales y equipos existentes en el laboratorio en la realización de las prácticas de laboratorio por parte de su docente, usted considera que existe una real vinculación de la teoría con la práctica?

CUADRO 2 9

INDICADORES	**f**	**%**
A veces	32	64
Siempre	12	24
Nunca	6	12
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

UTILIZACIÓN DE MATERIAL Y EQUIPOS



Datos Gráfico 23. Utilización del material y reactivos en los pasos prácticos

(Baquero M., 2010) Es indispensable que un laboratorio cuente con un equipamiento básico. Tanto de materiales, equipos y sustancias para poder realizar prácticas Cada práctica de laboratorio necesita una serie de

instrumentos que faciliten, su realización, constituyendo una oportunidad única para familiarizarse de los hechos y leyes que rigen el desarrollo de las ciencias.

En lo referente a esta interrogante el 64% de estudiantes manifiestan que, con la utilización de materiales y equipos existentes en el laboratorio, a veces se da una correcta vinculación de la teoría con la práctica; el 24 % menciona que siempre; y el 12 % indica que nunca se da la relación la Teoría-Práctica.

Al hablar de insuficiente dotación de materiales y equipos en el laboratorio de química, las autoridades de esta institución educativa deben gestionar los implementos de estos recursos, es decir la importancia que demanda tener un laboratorio que cumpla con todas las expectativas de los estudiantes y docentes.

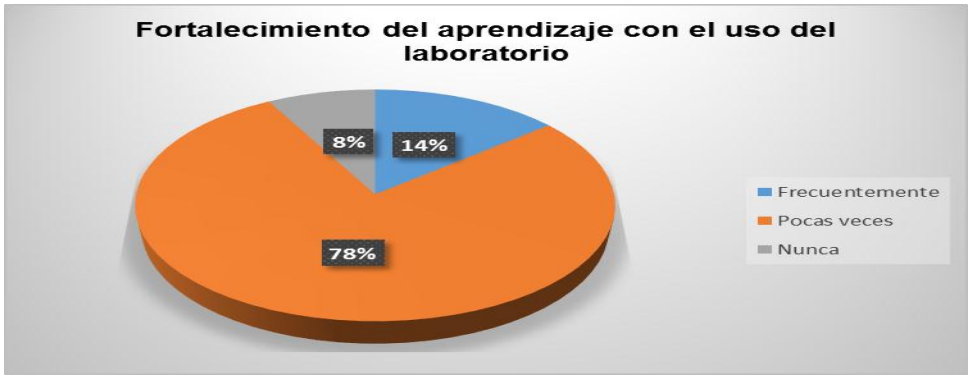
10 Considera que su docente fortalece el estudio de los contenidos de química con prácticas de laboratorio, permitiendo así la relación teoría práctica?

CUADRO 2 10

INDICADORES	**f**	**%**
Frecuentemente	7	14
Pocas veces	39	78
Nunca	4	8
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

FORTALECIMIENTO DE LOS CONTENIDOS DE QUÍMICA



Datos Gráfico 24. Fortalecimiento del aprendizaje con el uso del laboratorio en la aplicación de los pasos prácticos

(Vidal Ledo Maria et al, 2013) Es importante reforzar las clases teóricas con las prácticas de laboratorio debido a que la química es una ciencia experimental, de tal manera que el trabajo práctico en el laboratorio proporcione al alumno la experimentación y el descubrimiento personal y evitar el concepto de "resultado correcto" que se tiene cuando el alumno aprende sólo los datos de un libro en el que cree ciegamente y no tiene oportunidad de aprender directamente de los experimentos.

En lo referente a la presente interrogante, el 78 % estudiantes indican que el docente de química pocas veces refuerza o fortalece sus clases con el trabajo experimental, el 14% señalan que el maestro frecuentemente si lo hace; y, el 8 % manifiestan que nunca refuerza sus clases con la práctica en el laboratorio de química.

Es fundamental que se fortalezca el trabajo experimental en la asignatura de química, para mejorar la relación de la teoría con la práctica para que el estudiante comprenda el porqué de los procesos químicos producidos y se familiaricé con los materiales y reactivos existentes en el laboratorio.

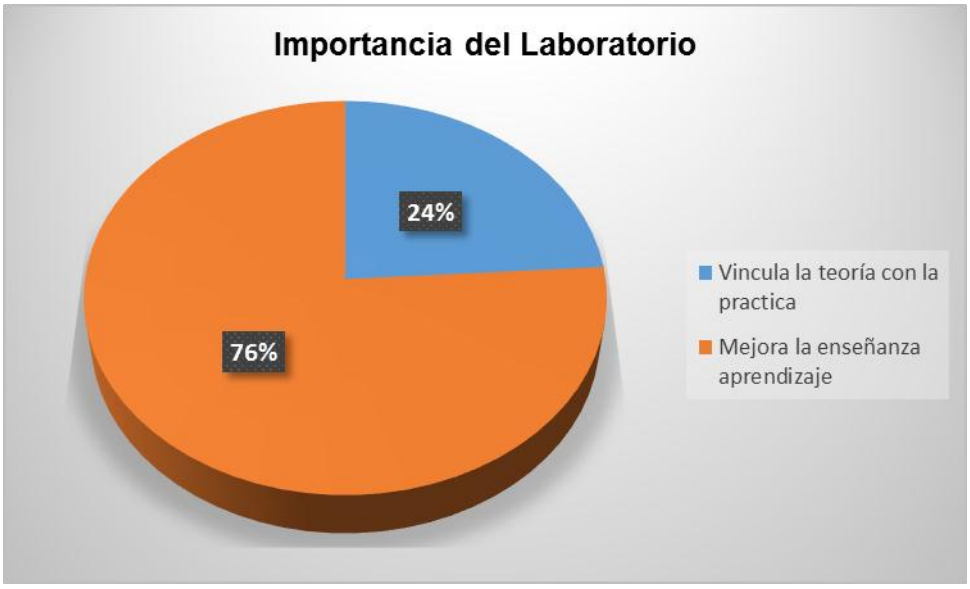
11.- ¿Cómo estudiante, por qué cree que es importante el trabajo experimental?

CUADRO 2 11

INDICADORES	**f**	**%**
Vincula la teoría con la practica	12	17
Mejora la enseñanza aprendizaje	38	83
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes
RESPONSABLE: El Autor

IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENAL



Datos Gráfico 25. Importancia del trabajo experimental para el proceso enseñanza - aprendizaje

Según (Aragon, 2015), el trabajo experimental promueve las experiencias adquiridas en el aprendizaje, y solo será posible a partir de ellas, que permitir comprender los conceptos más difíciles y conseguir una serie de competencias científicas. Las actividades del laboratorio igualmente, van a favorecer el aprendizaje cooperativo, fomentando los lasos de compañerismo entre los alumnos y maestros.

De los resultados obtenidos, el 83 % manifiestan que el trabajo experimental mejora la enseñanza-aprendizaje, y el 17 % indican que con el trabajo experimental se vincula la teoría con la práctica.

Con relación a este resultado, los estudiantes manifiestan que con el trabajo experimental se mejora el proceso enseñanza aprendizaje de la química, sin embargo no consideran que uno de los objetivos primordiales del trabajo experimental en el laboratorio sea mejorar la relación teoría práctica.

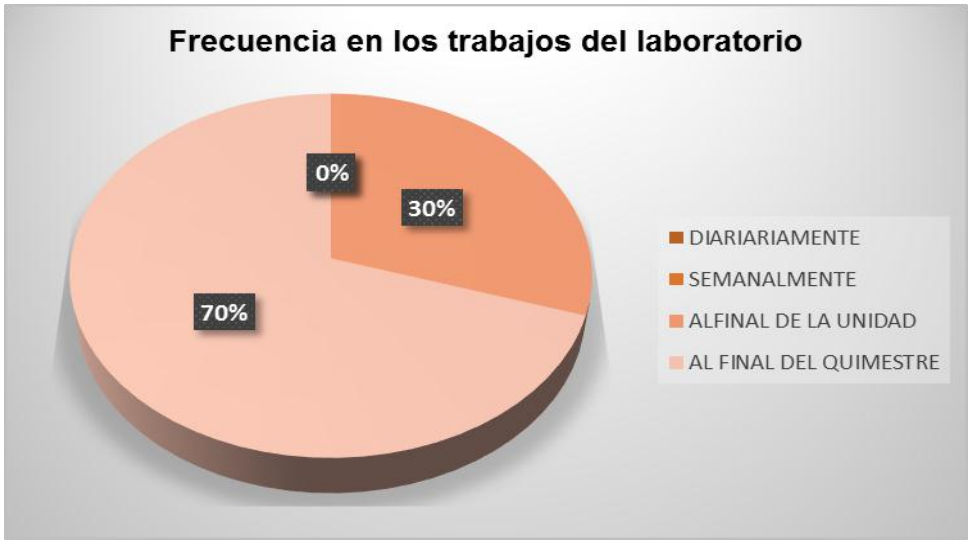
12.- ¿Cada qué tiempo su docente realiza prácticas en el laboratorio sobre los contenidos de la signatura de química?

CUADRO 2 12

INDICADORES	**f**	**%**
DIARIARIAMENTE	0	0
SEMANALMENTE	0	0
ALFINAL DE LA UNIDAD	15	30
AL FINAL DEL QUIMESTRE	35	70
TOTAL	50	100

Fuente: Encuesta aplicada para estudiantes
Elaboración: El autor

FRECUENCIA DE TRABAJOS PRÁCTICOS



Datos Gráfico 26. Con la frecuencia que el estudiante realiza pasos prácticos en el laboratorio.

Las prácticas de laboratorio en química, se deben realizar de acuerdo al plan de estudios; debe organizarse según al tema de clase, y su desarrollo debe estar enmarcado de acuerdo al horario establecido institucionalmente, para así lograr que el trabajo experimental sea eficiente y se cumpla con los objetivos propuestos. (Barberá O, Valdez P, 2009)

En la presente interrogante, el 70 % de los encuestados señalan que el docente realiza las prácticas al final de cada quimestre y el 30 % al final de cada unidad.

Es necesario que los docentes realicen las prácticas de laboratorio, por lo menos una vez a la semana o cuando el tema tratado en clase lo amerite y así permitan la vinculación teoría-práctica en la asignatura, de química. Sin embargo, en el establecimiento esto no se efectúa debido a las deficiencias en la infraestructura tanto física como de equipamiento e insumos.

13.- ¿Con los reactivos existentes en el laboratorio y utilizados por su docente para realizar las prácticas, considera que existe una adecuada vinculación de la teoría con la práctica?

CUADRO 2 13

INDICADORES	**f**	**%**
Si	10	20
No	40	80
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor.

REACTIVOS EN EL LABORATORIO

Datos Gráfico 27. Los insumos existentes en el laboratorio son los adecuados para realizar los pasos prácticos vinculados con la teoría.

(Barberá O, Valdez P, 2009) Manifiesta que al trabajar con cualquier reactivo se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación accidental del mismo. Para ello han de tomarse en cuenta algunas sugerencias para su correcto uso como: escoger el grado del reactivo apropiado para el trabajo a realizar, y siempre que sea posible, utilizar el frasco de menor tamaño, taparlo inmediatamente una vez extraído el reactivo, para así evitar riesgos, sujetar el tapón del frasco con los dedos; el tapón nunca debe dejarse sobre el puesto de trabajo, entre otras medidas de seguridad.

En relación a esta pregunta el 80 % manifiestan que con los reactivos químicos existentes en el laboratorio no se realizan con normalidad las prácticas, por tanto no existe una real vinculación entre la teoría y práctica; y el 20 % restante indican sí.

Es importante que al laboratorio se lo implemente con los reactivos necesarios para que las prácticas de laboratorio se las realice con normalidad y garantizar una efectiva relación teoría práctica,

14.- La infraestructura física del laboratorio garantiza un trabajo experimental adecuado y como consecuencia una excelente relación teoría práctica

CUADRO 2 14

INDICADORES	**f**	**%**
Frecuentemente	7	14
Pocas veces	39	78
Nunca	4	8
TOTAL	50	100

FUENTE: Encuesta aplicada a los estudiantes.
RESPONSABLE: El Autor

Trabajo Experimental se garantiza con los insumos del laboratorio

Datos Gráfico 28. El trabajo de laboratorio se garantiza con los insumos y materiales existentes.

El requerimiento de mejorar las condiciones existentes del laboratorio actual se debe proyectar varias aspectos que son mencionados a lo largo de esta investigación, esto dará la posibilidad cierta de que el laboratorio se constituya en un verdadero espacio de conocimiento y desarrollo de habilidades y destrezas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El 78 % de los estudiantes consideran que la infraestructura física actual del laboratorio, no permite realizar con normalidad y de una forma adecuada las prácticas de laboratorio, el 14 % que frecuentemente y el 8% que nunca.

Una de las actividades que se deben realizar en los laboratorios es mejorar su infraestructura física, solo así la prácticas se las desarrollará de una forma adecuada, lo que permitirá una vinculación correcta de la teoría con la práctica.

g. DISCUSIÓN

HIPÓTESIS 1

a) El desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” es inadecuado debido a la falta de implementación y condiciones físicas.

El trabajo experimental favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias experimentales y en especial de la química, ya que le permite al estudiante cuestionar sus conocimientos y confrontarlos con la realidad; además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante la práctica.

La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir en el desarrollo de habilidades de la enseñanza-aprendizaje.

La utilización del laboratorio brinda a los docentes y estudiantes la posibilidad de entender, potenciar objetivos relacionados con el conocimiento conceptual y procedimental, aspectos relacionados con la metodología científica, la promoción de capacidades de razonamiento, concretamente de pensamiento creativo, y el desarrollo de actitudes de apertura mental que profundicen los fundamentos teóricos mediante la experimentación.

En la actualidad es de notorio la exigencia de trabajar en centros de estudio experimental como lo son los laboratorios, siempre y cuando los mismos se encuentren en las condiciones óptimas que el docente y estudiante necesitan para la investigación, fortalecimiento y comprensión de una ciencia netamente práctica, como la química y sus implicaciones teórico científicas. Al hablar de condiciones propias de un laboratorio se hace referencia a espacios físicos, seguridad, equipamiento, materiales, reactivos, aireación y ventilación, etc.; En definitiva, un lugar que se convierta en un factor motivante para la comprensión

de los variados fenómenos del estudio de la química.

En lo que respecta a la química como ciencia que forma parte del currículo en el bachillerato general unificado, los estudiantes ya traen consigo 'ciertas' relaciones entre esta ciencia y la vida cotidiana: ideas, opiniones o creencias preestablecidas, debidas al impacto del entorno y, especialmente, de comentarios muchas veces infundados de una sociedad, que la consideran a las ciencias químicas como aquella ciencia sucia que en muchos de los casos es la causante de varios problemas de contaminación ambiental, alineada a cierto tipo de enfermedades que son catastróficas, tal es el caso del uso de productos químicos y sus residuos generados en la industria de producción de elementos para el diario vivir y de consumo masivo.

Es un hecho entonces, que se tiene una imagen negativa de la Química (difícil, aburrida, contaminante) y de sus repercusiones en la sociedad y en el ambiente, de ser altamente peligrosa. Si se compara esta imagen con aquella que socialmente es positiva como es el caso, por ejemplo, de la Biología o la Medicina. A la Química y porque no decir de la Física, se les relaciona con la energía nuclear, el armamentismo, la contaminación ambiental, el cambio climático, la lluvia ácida, el calentamiento global, etcétera. Mientras, por ejemplo, a la Biología se le relaciona habitualmente con la conservación del medio ambiente, la mejora en los procesos de producción (agricultura) o la lucha contra las enfermedades. En efecto, las revistas de divulgación, los editoriales de periódicos, informes colgados en la red informática, suplementos de prensa, mencionan los grandes retos intelectuales de éstas ciencias que se centran fundamentalmente en cuestiones tales como el funcionamiento del cerebro, la secuencia del genoma humano, la clonación, la curación del cáncer, el uso de células madre para curar enfermedades, entre otros, situación que no se aprecia con la Química tal como se la plantea desde la educación.

Las Ciencias Químicas en el cotidiano pierden público, porque los alumnos no saben para que la estudian (Barba Behrens, 2000). En la enseñanza de esta ciencia a nivel medio se enfatiza mucho sobre los nombres de los compuestos químicos, pretendiendo hacer creer que la química es un conjunto de reglas y formas que el estudiante está obligado a aprender para ser promovido, como

consecuencia los alumnos fracasan y se convierte para muchos en el paradigma de lo incomprensible y de lo peligroso, puesto que los docentes de nivel medio en muchos de los casos perciben niveles de alto riesgo el momento de realizar trabajos experimentales, esto se debe fundamentalmente que desde las aulas no han desarrollado un conocimiento que pueda ser llevado al laboratorio en verdaderos procesos de construcción del mismo.

La ciencias Químicas, son eminentemente experimentales, en consecuencia se debe desarrollar una serie de conocimientos, habilidades y destrezas con la finalidad de entender su fenomenología y en base a ello ejecutar verdaderos modelos de enseñanza para los educandos.

Se puede considerar, que la enseñanza de la química se enfrenta a serias dificultades; éstas constituyen un reto para los docentes que creen que la química puede aportar mucho a la actual 'sociedad del conocimiento' (Toffler, 2004), aún a sabiendas de que quizás tengan que cambiar algunas de las actuales prácticas docentes.

Con la finalidad de cambiar esta percepción de la química se aprecia por ejemplo que en las nuevas y modernas ediciones de libros de química se incorporan imágenes, ejemplos y narraciones y nuevos Proyectos de Química, en el internet existe mucha información sobre modelos en la enseñanza de la química, experimentos virtuales, software de temas específicos que son necesarios conocer para entender a las ciencia químicas, entre otros. Estos no constituyen de ninguna manera la panacea para la enseñanza de esta ciencia. No consideramos que se pueda aprender a jugar un deporte en forma virtual, tampoco se puede dejar que la química se la enseñe solamente desde ese ángulo, es por eso que se requiere recrear los procesos de enseñanza aprendizaje, con la finalidad que se transforme en una ciencia agradable para el estudiante y no como lo es actualmente, para ello se requiere entonces contar con verdaderos espacios para desarrollar las actividades investigativas de las ciencias químicas.

Según la experiencia, se detecta una cierta crisis en la enseñanza de la química, que se manifiesta en las opiniones desfavorables de quienes recuerdan a la

química como algo incomprensible y aborrecible; en la falta de alumnos cuando la asignatura es optativa; en los recortes que va experimentando en los currículos (no universitarios y universitarios); en la disminución de estudiantes que escogen la química como carrera; en las connotaciones negativas que tiene la química, que no se compensa con esa afirmación tan conocida y trivial que nos dicen los docentes 'todo es química' que surge de los propios químicos, pero que no convence a los que no lo son, porque no la comprenden.

Es de reconocer a nivel de docentes de química, que incluso los buenos estudiantes tienen dificultades en aplicar sus conocimientos y adquieren la sensación de que la química no les sirve, porque se la lleva desde la exposición intrascendente, con pensamientos centrados en un currículo muchas veces mal enfocado, creyendo que saber química es dar nombres a sustancias que en muchos de los casos no existen y que son incomprensibles, pensando que una representación escrita de un elemento o compuesto químico se presenta de esa forma en la naturaleza, se privilegia la teoría mal concebida haciendo creer por ejemplo que las reacciones químicas se generan tan simple como se las escribe en los libros, cuadernos o en los simples ejercicios de clase. No se le explica al estudiante que para desarrollar una reacción química se requiere de condiciones adecuadas, los cuales se deben disponerse en un laboratorio (Peña, 2005). En general, el mal enfoque en los procesos de la enseñanza – aprendizaje de esta ciencia ha generado estos y otros precedentes que la desfavorecen como una de las ciencias más importantes en la formación de conocimientos que permitan generar, desarrollar y fortalecer los niveles de vida de una sociedad.

Entonces, si la química ha de contribuir a la alfabetización científica de los ciudadanos, precisamente es su capacidad de explicar fenómenos relevantes lo que debería priorizarse, en este sentido es el mejoramiento de los procesos de enseñanza de la química a nivel del bachillerato es imprescindible, lo que se debe en consecuencia priorizar el poseer en los establecimientos de educación medio verdaderos laboratorios que permitan desarrollar actividades experimentales d acuerdo a los contenidos curriculares definidos por parte del Ministerio de Educación.

Según (Scerri, 2006), las principales dificultades se derivan del reduccionismo

de la química a la física: los átomos se explican como si fueran entidades físicas; y lo mismo ocurre cuando las explicaciones utilizan electrones, enlaces. En efecto, desde un punto ontológico, si se explicara el cambio químico mediante átomos que cambian de sitio y enlaces que se redistribuyen, la química quedaría reducida a la física; en cambio, desde un punto de vista epistemológico, los átomos físicos no sirven para justificar el cambio químico, puesto que carecen de las propiedades de 'composición' que necesitarían para funcionar, en las explicaciones, como 'componentes' de las sustancias.

Se reconoce, que los currículos 'oficiales' de química han cambiado poco, insensibles a que el desinterés por esta materia en la secundaria no haya dejado de aumentar. Es urgente entonces, recuperar la capacidad explicativa de la química, para ello se ha de relacionar la práctica química (la intervención en determinados fenómenos mediante los procedimientos propios de la química) y la teoría (la teoría atómica, sus entidades, magnitudes, teorías en general), utilizando el lenguaje adecuado para ello y de acuerdo a finalidades educativas.

El problema fundamental de la enseñanza de la química es el de introducir y generar interés a los estudiantes de los niveles básicos. Los docentes deben tomar decisiones fundamentales sobre cómo empezar a construir la compleja estructura de dicha ciencia, es entonces cuando el análisis curricular adquiere una importancia significativa, en consecuencia se debe tomar en cuenta la psicología del aprendizaje con el fin de lograr una adecuación de los objetivos al grado del desarrollo de los estudiantes a quienes va dirigido el plan, establecer la gradación y el tiempo requerido para el logro de los objetivos.

El docente que enfrenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la química, en el nivel medio o en cursos introductorios universitarios, observa que existe una serie de conceptos que la mayoría de estudiantes no pueden alcanzar. En estos niveles, los estudiantes en un buen número pueden balancear ecuaciones, escribir fórmulas, calcular pesos moleculares, entre otros, usando reglas, pero no pueden derivar reglas que les permitan realizar estas mismas actividades, esto es conocer a fondo los principios de la química, lo que traduce a la ciencia química como aburrida, incomprensible, innecesaria, etc.

En la actualidad es indispensable que un laboratorio de química cuente con un equipamiento básico de materiales y equipos para poder realizar prácticas de las más sencillas hasta las más complejas; cada práctica de laboratorio necesita una serie de instrumentos y equipos que faciliten, la investigación que sean confiables y precisos para lograr un resultado positivo.

En este contexto y analizada una de las interrogantes se tiene que el 100% de docentes y el 71% de los estudiantes manifiestan que el equipamiento del laboratorio en lo que tiene que ver a materiales, equipos es inadecuado. Tomando en consideración los resultados se evidencia que el laboratorio de química presenta dificultad en lo que tiene que ver al equipamiento de materiales, equipos y reactivos razón por la cual las prácticas no se realizan con normalidad, determinando que los contenidos de química sean tratados en un buen porcentaje teóricamente. En importante entonces que las autoridades del plantel se preocupen por dotar de los materiales, equipos y reactivos, de no ser así, se impedirá que los estudiantes refuercen sus conocimientos teóricos mediante la práctica.

Los conocimientos realizados durante el desarrollo de una práctica de laboratorio, haciendo uso de los materiales, equipos y reactivos de laboratorio, constituyen una oportunidad única para familiarizarse de os hechos y leyes que rige el desarrollo de la química.

Los reactivos químicos pueden clasificarse en: reactivos generales, los mismos que son comunes a un número grande de especies y se utilizan para separaciones en grupos iónicos como en las marchas analíticas; los reactivos especiales actúan sobre muy pocas especies químicas y se emplean para ensayos de reconocimiento, se dividen en a) selectivos b) específicos según actúen sobre un grupo pequeño de especies o sobre una sola muestra.
En este ámbito, el 100% de docentes y estudiantes, manifiestan que el en lo que tiene que ver a reactivos químico y sustancias es insuficiente e inadecuado, lo que impide el desarrollo normal del trabajo en el laboratorio.

Conocer las características y riesgos de cualquier sustancia o reactivo es de gran importancia para el trabajo experimental en el laboratorio, para de esa manera

estar en la capacidad de tomar las medidas de prevención necesarias a la hora de manipular sustancias o reactivos químicos y saber reaccionar en caso de un accidente de esta naturaleza.

El conocer la clasificación de los reactivos y sustancias es de vital importancia, lo cual permitirá el uso o manejo adecuado de las mismas y por ende el evitar accidentes en el laboratorio, ya que tanto el encargado del laboratorio y el docente tendrá un contacto frecuente con estas sustancias químicas, por lo que es necesario que tengan el conocimiento necesario de sus propiedades, con la finalidad de desarrollar de manera correcta y seguro su trabajo. En consecuencia, es necesario que todos conozcan las hojas de seguridad de las sustancias químicas, las cuales se la puede encontrar en el internet como MSDS.

Las sustancias químicas en general deben ser manipuladas cuidadosamente con los materiales apropiados y evitar en lo posible el contacto con el cuerpo ya sea por: inhalación, contacto con nuestra piel o ingestión, las sustancias deben ser guardadas en un orden conveniente de acuerdo con sus características químicas, las mismas deben ser envasadas en recipientes adecuados, herméticamente cerrados, perfectamente rotulados y en el caso de que sean peligrosos contar con una anotación al respecto en la etiqueta.

A pesar de que el diseño final del laboratorio sea obra de arquitectos e ingenieros, el personal que de una forma permanente trabaja en un laboratorio debe participar en todas y cada de las decisiones sobre las condiciones físicas que afectarán en definitiva a su entorno de trabajo.

En relación a los criterios anteriores el 100% de docentes y el 70 % de estudiantes consideran que las condiciones físicas del laboratorio no permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad. Determinando que el laboratorio sea un lugar inseguro y accesible a que las prácticas de laboratorio se desarrollen en un ambiente desagradable y peligroso, razón por la cual es necesario conocer que las características del diseño deben evitar la acumulación de polvo, ya proceda éste de fuentes ambientales o de otras. En el diseño se utilizarán estanterías con puertas de cristal para los reactivos, también

se considerara la construcción de mesones de trabajo amplios y cómodos, instalaciones de luz, agua, ventilación, puertas amplias que permitan el libre acceso del personal y una ubicación del laboratorio lejos de bloques administrativos y aulas de clase.

Cómo debe trabajar con el personal para el cuidado de la salud en el laboratorio para minimizar los riesgos de los cuales pueden ser objeto en dicha área de trabajo. En la actualidad estas investigaciones han llegado a su auge más importante, ya que la OMS ha realizado una serie de manuales que nos proporcionan una serie de normas y situaciones que se deben seguir.

En relación a lo planteado, el 100% de docentes y el 89% de estudiantes manifiestan que en el laboratorio no existe un manual de normas de seguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos.

Es importante e indispensable la existencia de un manual de normas de seguridad en el laboratorio, ya que el trabajo experimental conduce a nuevos descubrimientos en diversos ámbitos científicos. No obstante, puede ser una actividad peligrosa si docentes y estudiantes no adoptan las medidas de seguridad apropiadas en este contexto. En primer lugar, es de suma importancia no comer, beber ni consumir. Los laboratorios de ciencias cuentan con diversos químicos y sustancias que son peligrosas si se ingieren. Además, nunca se deben usar los recipientes de vidrio para poner comida o bebidas.

Por otra parte, hay que utilizar la vestimenta adecuada, así como calzado y protección ocular durante todo el tiempo de trabajo. El atuendo no debe ser suelto ni muy ajustado, cubriendo la máxima cantidad de piel que sea posible. Además, usar lentes de seguridad y guantes al manipular químicos.

Por lo expuesto anteriormente, es decir, en relación al equipamiento del laboratorio con materiales y equipos inadecuados, inexistencia de substancias y reactivos químicos básicos, infraestructura física deficiente y falta de un manual de normas de seguridad, queda demostrada la primera hipótesis.

HIPÓTESIS 2

b) Las prácticas de laboratorio que realizan los docentes no contribuyen a vincular la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Particular “Miguel Ángel Suarez”

(Gaxiola, 2011) Manifiesta que el trabajo experimental es una herramienta de enseñanza que permite que el estudiante analice, compare, defina y emplee constantemente distintos recursos de la mente donde su objetivo sea conocer mejor un área muy específica de la realidad, pero no solo a través del conocimiento que proporcionan los libros, si no por medio de la observación del entorno y la planificación de la enseñanza, para que aprendan una serie de conocimientos.

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos en química es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo se favorece que el estudiante: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos, aparatos y reactivos químicos.

En este contexto el 100% de docentes y con el mismo porcentaje los estudiantes manifiestan, que el trabajo experimental realizado en el laboratorio permite en parte la relación teoría-práctica, a que su equipamiento en materiales y reactivos químicos es deficiente lo cual dificulta desarrollar el trabajo experimental con normalidad, Por ello es importante trabajar frecuentemente en el laboratorio con responsabilidad con la finalidad de que el estudiante descubra sus propias habilidades y esta manera fortalezca la relación teoría práctica.

Según (Vega, 2001). En el laboratorio y en las prácticas es esencial la utilización de instrumentos para el manejo de los químicos y demás aparatos contenidos en él. Hay una serie de instrumentos desde el termómetro que sirve para medir la temperatura hasta el cilindro graduado el cual se lo emplea. Es por eso necesario el reconocimiento de estos, cual y como es su uso, por eso muy importante reconocerlos.

La utilización del laboratorio en la enseñanza es importante en la educación ya que debe tener un sentido contrastivo entre el aprendizaje obtenido en el aula y lo aprendido en el laboratorio de una forma experimental, de esta manera se garantiza plenamente la relación de la teoría con la práctica; por lo tanto, se requiere que el estudiante tenga dominio del manejo de instrumental, de la precisión y de la exactitud para poder sostener teóricamente los resultados, por ello el trabajo experimental requiere de seguridad que se logra con un hábito continuo y planeado del trabajo practico.(Pérez Hidalgo 2011)

En este marco de criterios tenemos que el 100% de los docentes y el 74% de los estudiantes, encuestados indican que con la utilización del material y equipo existentes en el laboratorio, existe una parcial o en parte vinculación de la teoría con la práctica. Es importante que se dé más prioridad al trabajo experimental en vista de que, en el estudio de la Química, tanto la teoría como la práctica constituyen dos realidades, que son necesarias e importantes y esto se logra con un eficiente trabajo experimental en el laboratorio, para lo cual es necesario que el laboratorio esté muy bien equipado con materiales y equipos de última tecnología acordes con el avance de la ciencia y la tecnología para lograr solucionar los problemas y las dificultades que se presentan durante el trabajo experimental.

El desarrollo del trabajo en el laboratorio, lleva de la mano una enseñanza experimental persistente y creativa por parte de los estudiantes, lo cual lograra poner de manifiesto las habilidades básicas que ensena la ciencia, relacionar de una forma adecuada la teoría con la práctica, el estudio de las ciencias experimentales como la química, la cual no se trata de aprender la teoría que contiene los libros se trata de profundizar la teoría con el trabajo experimental que se realiza en el laboratorio, el cual debe ser motivado por parte del docente; logrando así el interés por aprender química.

Los fenómenos químicos son cambios que ocurren drásticamente en la naturaleza de la materia y las cualidades de las sustancias por las que estaba constituida.

En este contexto el 100% de los docentes y el 80 % de los estudiantes encuestados indican que, por las condiciones desfavorables en las que se desarrollan las prácticas no permiten fortalecer el estudio de los contenidos teóricos con prácticas de laboratorio, lo que no permite así una relación efectiva teoría práctica. Considerando estos resultados es preciso que en la enseñanza de la Química se le conceda una gran importancia a la parte experimental y que los cursos teóricos se complementen con las prácticas de laboratorio.

La introducción de la metodología científica en las prácticas de laboratorio de Química con el fin de sistematizar su utilización, en ésta forma de enseñanza y lograr el incremento de las capacidades de los estudiantes para resolver problemas prácticos, así como en adquirir mayor habilidad en el planeamiento de los experimentos necesarios para la solución de problemas y en la interpretación de los resultados que avalen la validez o no de la hipótesis

Por las razones expuestas queda demostrada la segunda hipótesis en virtud de que el trabajo experimental realizado en el laboratorio permite en parte la relación Teoría-Práctica, la utilización del material y equipos existentes en el laboratorio, no permite la relación teoría práctica.

h. CONCLUSIONES

En el proceso de investigación realizado, en el Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” de la ciudad de Loja, relacionado al uso del laboratorio en los procesos de en enseñanza – aprendizaje se puede concluir con lo siguiente:

- Los docentes del Colegio de Bachillerato Particular “Miguel Ángel Suarez” no realizan las practicas experimentales en forma continua y de acuerdo a lo planificado en el currículo emitido por parte del Ministerio de Educación, debido a la deficiencia tanto de infraestructura física, como de equipamiento, situación que se agrava por la inexistencia de personal de apoyo. No existe un manual adecuado de prácticas que permita en forma permanente establecer por parte de la administración del colegio los insumos necesarios y el stock de reactivos mínimos para cumplir con los requerimientos y expectativas docentes.

- Se aprecia claramente que el plan de clase no se cumpla en su extensión, en especial en lo que respecta a los objetivos planteados, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje se queda trunco en el momento de relacionar lo estudiado en el aula con lo desarrollado en el laboratorio. Esto, no permite que el estudiante realice un verdadero proceso de construcción del conocimiento tal como se pretende en las teorías del aprendizaje.

- Una vez analizados los espacios y estudiados los contenidos de clase en el plan presentado por los profesores. Se puede apreciar claramente, que el espacio destinado para que funcione el laboratorio en el Colegio Miguel A. Suarez no presta las facilidades de operación experimental. Se considera también, que tanto los materiales y reactivos no están relacionados con los requerimientos del Plan de Clase, percepción que es similar a los resultados una vez aplicadas las encuestas como parte de esta investigación tanto a estudiantes y responsables de laboratorio (docentes). Cuyos derivaciones arrojan que en un 70% de los

mencionados actores indican que estos no facilitan los trabajos experimentales (pasos prácticos).

- En las encuestas aplicadas a los estudiantes se aprecia que en varias preguntas tienen percepciones muy diferenciadas, sobre todo cuando se hace referencia a la infraestructura, equipamiento y existencia de materiales y reactivos. En forma general, el 30% de los alumnos mencionan que son adecuados, y un 70% lo contrario. Esta clara diferencia de precepciones se debe a varios factores, entre los que se puede mencionar; el desconocimiento por parte del estudiante en lo que respecta a un laboratorio y los requerimientos que éste debe tener para funcionar como tal, entre otros. No con estas cuantificaciones dentro de la investigación, significa que el establecimiento educativo cuente con infraestructura adecuada, más y por los resultados obtenidos en este trabajo, nos conduce a decir todo lo contrario; puesto que es deficitario de un espacio adecuado para llevar a buen término los procesos de enseñanza – aprendizaje en la ciencias químicas dirigidas a nivel medio.

- La encuesta realizada sobre los docentes y estudiantes del primer año de bachillerato común en el Colegio Miguel A. Suarez, y luego de tabular los resultados en varios cuestionamientos que establecen los procesos de enseñanza-aprendizaje y la facilidades para aplicarlos en lo que respecta al uso de los laboratorios, nos conduce a mencionar que es inadecuado. Por la falta de infraestructura, equipamiento e insumos para llevar a efectos las experiencias que permitan afianzar los conocimientos adquiridos en el aula, lo que no permite una relación entre la teoría y la práctica, sobre este tópico ya se establece la dificultad de relacionarlos en la revisión de literatura en el sub-título de la segunda variable. En consecuencia, el fortalecimiento de los contenidos de química a través de las prácticas de laboratorio, es muy limitado debido a que el trabajo experimental que se realiza es esporádico, eventual y deficiente aspecto no posibilita una adecuada relación teoría práctica.

i. RECOMENDACIONES

- Con la finalidad que el laboratorio justifique su existencia en el Colegio Miguel A. Suarez, considero, que es indispensable la coordinación de los docentes que conforman el área de química para definir un Manual General de Prácticas secuencial que le permita a las autoridades realizar planificaciones para cubrir con los requerimientos y expectativas de docentes, estudiantes y padres de familia.
- Con la existencia del Manual General de Prácticas, las autoridades ejecuten en función de sus posibilidades los alcances más relevantes que permitan un funcionamiento constante y sistemático del laboratorio de química.
- Que los docentes mantengan vigentes y actualizadas sus prácticas de laboratorio, de tal manera que permitan a la parte administrativa del establecimiento establecer los mecanismos para cubrir con los requerimientos para el buen funcionamiento del laboratorio de química.
- Las autoridades del plantel deben realizar planificaciones constantes y sistemáticas con el personal docentes del área de química, con la finalidad de establecer los medios o mecanismos que permitan cubrir los requerimientos para el buen funcionamiento del laboratorio. Estos mecanismos administrativos y otros que puedan darse, permitirán mejorar sustantivamente los espacios destinados para las buenas practicas docentes y de esta manera cumplir con la visón, misión, objetivos, planes y programas relacionados con las ciencias químicas impartidas en el colegio.
- La planificación del Manual de Prácticas del laboratorio de Química del colegio de Bachillerato Miguel A. Suarez, debe ser desarrollada en base a los programas diseñados desde el Ministerio de Educación, lo que permitirá fortalecer el trabajo en el laboratorio de química, realizando con mejor calidad y cantidad las prácticas cuya finalidad es la de lograr una correcta relación teoría práctica en el estudio de los contenidos de química.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA QUÍMICO– BIOLÓGICAS

LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

TITULO.

MANUAL DE PRÁCTICAS SOBRE EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA Y VINCULACIÓN TEORÍA PRÁCTICA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÚN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÁNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA.

AUTOR:
Luis Alberto Jiménez Cordero

Loja-Ecuador

Importancia

En la enseñanza de la química, se hace imperiosa la necesidad de confeccionar un Manual de Prácticas de Laboratorio de Química, cuyos contenidos y desarrollo estén acorde con los contenidos curriculares y al alcance de los estudiantes que para el tema planteado esté relacionado al Primero de Bachillerato estudiantes que empiezan con el estudio de Química, ciencia eminentemente experimental, el Manual debe contener una información científica-experimental acorde con los avances de la ciencia y la tecnología.

En el presente Manual se desarrolla un conjunto de prácticas secuenciales y de fácil desarrollo, propia del Primer Año de Bachillerato que se puede desarrollar con materiales y reactivos, al alcance de los colegios y los institutos de limitados recursos.

La química, por ser una ciencia experimental, en el nivel secundario, se debe enseñar relacionando la Teoría con la Práctica, para agudizar en el estudiante su sentido de observación, crear habilidades y destrezas, de acuerdo a los indicadores de evaluación, así, razonará y argumentará sus propias conclusiones.

Las prácticas que se presentan en el Manual de Laboratorio de Química servirán a los estudiantes para complementar y aplicar los conocimientos que están adquiriendo de esta ciencia en el aula, ya que la observación directa de los fenómenos permite una compresión adecuada de los conceptos y ayuda a centrar las ideas de los alumnos.

Justificación

El trajo experimental es de gran importancia en la investigación ya que tiene gran valor formativo y permite a los estudiantes desarrollar y potenciar sus propias habilidades y destrezas, así como también, obtener nuevos conocimientos durante el desarrollo del trabajo experimental, lo cual les permite reforzar y

profundizar los contenidos teóricos adquiridos en el aula, a la vez lograr aprendizajes significativos, de ahí su gran importancia para despertar en los estudiantes el interés por la experimentación que es fundamental en la asignatura de química.

Es importante esta alternativa, ya que tienen como finalidad incrementar el trabajo experimental, facilitando al docente un Manual de Prácticas de Laboratorio con un desarrollo procedimental de acuerdo a la temática de química del primer año de bachillerato común.

Los trabajos experimentales que se presentan en este Manual de Prácticas de Laboratorio, son acordes a los temas del primer año de bachillerato, proporcionando al docente la facilidad de aplicarlos en el laboratorio con el propósito de vincular la teoría con la práctica con la finalidad de profundizar en los aprendizajes realizados en el aula, logrando que los sujetos que aprenden reflexionen y realicen un análisis críticos, además de adquirir nuevos aprendizajes y demostrando que si se puede realizar experimentos sencillos en el laboratorio, los cuales despierte la motivación e interés en los estudiantes mediante la experimentación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Contribuir a mejorar el funcionamiento y desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio de química del Colegio de bachillerato "Miguel Ángel Suarez"

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Proporcionar a docentes y estudiantes un Manual de Prácticas de Laboratorio para el primer año de Bachillerato Común, con la finalidad de fortalecer los contenidos teóricos recibidos en el aula con prácticas de laboratorio.
- Mejorar el trabajo experimental en la asignatura de química del 1er año de bachillerato común tendiente a fortalecer la relación teoría - práctica.

PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

PRÁCTICA N^{O} 1

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Normas De Seguridad Del Laboratorio De Química

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Conocer las normas de seguridad al ingresar y durante el desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio de química.

3.- FUNDAMENTO TEÓRICO:

El trabajo en un laboratorio involucra el uso de equipos, materiales y otros elementos cuyos riesgos es necesario conocer y que será necesario prevenir en todos los casos. Se debe hacer énfasis, que considerar cuestiones de seguridad en el laboratorio no es un mero requisito formal. El riesgo de que se provoquen accidentes como incendios o shocks eléctricos está siempre presente. Algo tan sencillo como tocar el chasis de equipo que no está debidamente aislado y por el que circulan tan sólo 20 mA puede producir la muerte. El trabajo incorrecto con sustancias químicas, por otro lado, puede producir inhalación de sustancias tóxicas que en muchos casos pueden ser fatales, es por eso que re requiere tener criterios mínimos en lo que se refiere a normas de seguridad en un laboratorio de química.

A continuación se enuncian algunos criterios fundamentales para que sean conocidos por los estudiantes que requieran realizar y hacer uso del laboratorio.

Advertencias al Ingreso Al Laboratorio. Normas ISO. (2013).

- Está prohibido consumir alimentos, bebidas, caramelos etc. en el laboratorio, así como probar cualquier reactivos, disolvente o producto.
- Lleve puesta la bata de laboratorio (totalmente cerrada y con las mangas bajadas) durante toda la estancia en el laboratorio.

- Use guantes de protección para manipular productos o material que los contenga o haya contenido
- Quítese los guantes y la bata y lávese las manos antes de salir del laboratorio.
- Antes de realizar cualquier experiencia debe conocer las características y riegos del trabajo experimental a realizar y especialmente las de los compuestos a utilizar, así como de los que pueden formarse durante el experimento.
- Lea detenidamente la hoja de datos que el instructor le entrega en el momento del ingreso al laboratorio.
- Actúe solamente bajo la dirección del instructor.

Trabajo en el laboratorio:

- El trabajo en el laboratorio requiere limpieza estricta del material y del puesto de trabajo.
- Al finalizar el trabajo experimental debe dejarse todo limpio y ordenado.
- Nunca se realizarán experimentos no autorizados por el/la profesora.
- Ante cualquier duda de cómo actuar o ante cualquier accidente, se avisará al profesor/a.

Conocimiento de sustancias químicas.

- Antes de un experimento debe conocer las características físicas, químicas y de seguridad de todos los compuestos, así como las de los que pueden formarse. Si no dispone de información suponga que los productos son tóxicos y los disolventes orgánicos son inflamables.
- Los frascos de reactivos y disolventes deben cerrarse inmediatamente después de su uso.
- Si algún líquido o sólido se derrama límpielo inmediatamente de la forma adecuada (consultar al profesor).
- Utilice recipientes adecuados para pesar en la balanza. Si el sólido es muy volátil, utilice máscara para su manipulación. Deje la balanza perfectamente limpia al acabar.
- Utilice embudos cónicos para transvasar líquidos.
- No pipetee líquidos con la boca. Utilice los dispositivos adecuados.
- Evite la inhalación de vapores y/o polvo tanto de sólidos como de líquidos.

- Para oler una sustancia no coloque la cara encima del recipiente, utilice la mano abierta como pantalla para hacer llegar una pequeña cantidad a la nariz.
- Manipule los ácidos concentrados en vitrina. Para disolverlos vierta poco a poco y con agitación suave el ácido sobre el disolvente (normalmente agua) y nunca al contrario.
- En la preparación de disoluciones hay que agitar de manera suave para evitar salpicaduras.
- Al calentar un tubo de ensayo sobre la llama, nunca se enfocará el extremo abierto del tubo hacia otra persona ya que pueden producirse proyecciones violentas debido a
- sobrecalentamiento.
- Es de vital importancia conocer las normas de seguridad al ingresar al laboratorio para de esa manera realizar el trabajo experimental con éxito.

Bibliografía.

Manual de laboratorio de química general, Félix Landeo Medina

PRÁCTICA N^{O} 2

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Reconocimiento Del Material De Laboratorio

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- OBJETIVOS

- Conocer el material de laboratorio y los usos de cada uno de ellos.

3.- FUNDAMENTO TEÓRICO

Es muy importante que los materiales y equipos de uso común en el laboratorio se identifiquen por su nombre correcto y uso específico que tiene cada uno, pero

más importante es saber manejarlo correctamente en el momento oportuno, teniendo en cuenta los cuidados y normas especiales para el uso de aquellos que así lo requieran. Normas ISO. (2013).Los instrumentos y útiles de laboratorio están constituidos de materiales diversos y se clasifican de la siguiente manera: Los materiales los hay de vidrio, que se utilizan para contener, trasvasar, medir líquidos entre otros, de porcelana, plástico, metal, madera, goma y papel.

Material de vidrio

El instrumental de vidrio usado para realizar investigaciones o reacciones químicas debe ser fabricado con materiales resistentes a la acción de los agentes químicos. El vidrio corriente no sirve para la fabricación de instrumentos de laboratorio por ser muy frágil y vulnerable a los agentes químicos y físicos. Por tal razón se construyen de cristal de vidrio, pudiendo ser este de vidrio grueso o delgado. Los instrumentos construidos con vidrio grueso solo son apropiados para contener y trasvasar o medir si se intenta calentarlos se puede romper con mucha facilidad. Ej.: embudos, cilindros graduados, medidas cónicas y agitadores.

Los instrumentos construidos con vidrio delgado son muy resistentes al calor, pero solo cuando son calentados gradualmente y enfriados de la misma manera; por eso se recomienda interponer una rejilla metálica entre el fondo del recipiente y el mechero cuando va a realizarse un calentamiento del instrumento (entre estos están el Pyrex, vycor, kimble etc). Ej: Balones, matraces, vasos de precipitado, tubos de ensayo, etc.

Los instrumentos volumétricos de vidrio delgado se caracterizan por su gran precisión a diferencia de los de vidrio grueso que es menos preciso. A continuación se describen alguno de los instrumentos de uso rutinario fabricados con vidrio, porcelana. Existen otros materiales de vidrio de suma importancia dentro de un laboratorio como son: embudos, vidrio reloj, tubos conectores, tubos refrigerantes etc.

Descripción del material

En los próximos ítems se describe cada uno de los materiales y los usos que se les da en el laboratorio.

MORTERO CON MANO: es de porcelana o vidrio usados para moler sustancias. O bien para combinar o mezclar sustancias. Durante el experimento.

TUBO DE ENSAYO: están elaborados de vidrio; se usan para diversas sustancias en pequeños volúmenes; para preparar cultivos de bacterias y hongos; para realizar diferentes experimentos y pueden ser de diferentes medidas.

MATRAZ ERLENMEYER hecho de vidrio tiene forma de cono con fondo plano pueden estar graduadas o no y se encuentran por diversos tamaños es empleado para calentar líquidos preparar soluciones o para soluciones durante los reactivos

MATRAZ FLORENCIA: de fondo plano para elaborado de vidrio tiene forma esférica con largo cuello utilizado para calentar sustancias. Durante el experimento.

BURETA GRADUADA: son de vidrio y están graduados para medir líquidos o sustancias. En centímetros cúbicos.

TERMÓMETRO DE MERCURIO: está graduado y es útil para tomar la temperatura a lis diversas sustancias que tienen reacciones (reactivos).

AGITADOR: se utiliza para mezclar o disolver las sustancias, pueden ser de diferentes diámetros y longitud.

CAJA DE PETRI: existen de diferentes medidas; es utilizada para preparar cultivos de hongos y bacterias, y también para seleccionar muestras de animales.

CRISTALIZADOR DE VIDRIO: es utilizado para preparar cultivos y diversas soluciones, así como para: observar el proceso de las sustancias que producen reacciones (, reactivos).

CUBREOBJETOS: sirven para preparar soluciones o bien para colocar sobre ellos muestras de animales o plantas que serán observados al microscopio.

EMBUDOS DE DIFERENTES TAMAÑOS Y TIPOS: pueden ser de tallo largo, corto o mediano; pueden ser de plástico o de vidrio. Son útiles para filtrar sustancias y para envasadas en otros recipientes impidiendo que se derramen.

EMBUDO DE SEPARACIÓN: Son de vidrio y tienen una llave, se usan para separar líquidos de diferentes densidades.

ESCOBILLONES DE CERDA: sirven para lavar los tubos de en. -sayo, frascos, etc.,

GRADILLA: son utilizadas para depositar en ellas los tubos de ensayo, en el momento del experimento y también sirve para guardarlos.

LÁMPARA DE ALCOHOL: puede ser cualquier recipiente que contenga alcohol, mecha el tapón de rosca agujereada donde sobresalga la mecha y un tapón para cubrir la mecha después de que sea utilizado

PIPETA: sirve para extraer pequeñas cantidades de líquido

PIPETA GRADUADA: sirve para medir líquidos en milímetros.

PORTAOBJETOS: Pueden ser laminillas de cristal con ligeras hendiduras os in ellas en donde son depositadas las sustancias que posteriormente se observara en el microscopio.

SOPORTE UNIVERSAL: consiste en una varilla con una base de fierro de forma rectangular o con una base de forma de triángulo. Es útil para colocar y fijar en ellos a los Anillos o las Pinzas de Bureta, en donde serán puestos los recipientes que se calentarán durante la práctica de laboratorio.

TRIANGULO DE CRISTAL: se usa para impedir la salida de pequeñas porciones de sustancias que luego serán depositadas en otros recipientes.

TUBO CONECTOR DE VIDRIO EN FORMA DE "Y" Y DE "T": sirven para poner en contacto las diversas sustancias.

VASO DE PRECIPITADO: son de- vidrio y los hay de diferentes tamaños, están graduados y tienen pico, pueden ser también de plástico. Útiles para hacer mezclas o soluciones, preparar colorantes, realizar evaporaciones o para que contengan Líquidos.

VIDRIO DE RELOJ: estén hechos de vidrio y son utilizados para colocar sustancias o para separarlas; útiles para tapar los vasos de precipitado.

Nota: se recomienda hacer uso de la información de este trabajo para adquirir mejores conocimientos relacionados a este tema.

Bibliografía.

- Tellado M, T. M. (2013). *Manual de Laboratorio.* México: Auxilab S.A.
- Torres, Villaruel, Zapata y Rodriguez. (2013). Las Practicas de Química en la Enseñanza de la Química en la educación Superior. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 28.
- Vega, M. (2001). *Manual de Practicas de Laboratorio de Química General.* La Habana: Universidad de la Habana

PRÁCTICA N^{O} 3

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Tabla Periódica Y Sus Propiedades

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivo:

- Demostrar la reactividad de algunos elementos y comparar propiedades entre metales y no metales.

3.- Fundamento teórico:

Con el descubrimiento de los primeros elementos se desarrolló la idea de que los átomos de los elementos podrían tener ciertas propiedades análogas a los otros; nació con ello la idea de clasificar los elementos conocidos con base en alguna propiedad semejante. Se realizaron diversos intentos para clasificar los elementos; entre ellos sobre salen los trabajos de los siguientes investigadores: Doberiener, Newlands, Mendeleiev, Moseley y Werner.

4.- Materiales	**Reactivos**
7 tubos de ensayo	Calcio
1 Gradilla	Aluminio
1 cucharilla de combustión	Magnesio
1 circuito con foco	Yodo
1 imán de herradura	Cobre
2 pipetas	Azufre
1 espátula	Sodio
1 pinza para crisol	Zinc
1 escobilla	Plomo
1 mechero bunsen	Estaño
1 perilla de hule	Hierro
1 pinza para tubo de ensayo	Ácido clorhídrico

5.- Procedimiento:

I.- Desplazamiento del hidrogeno en ácido por un metal.

1.- En 7 tubos de ensayo coloque una pequeña cantidad de Zn, Ca, Al, I, Mg, S y Cu. Y agregue a cada uno de ellos aproximadamente 1ml de HCl

2.- Observe y hay o no reacción y con qué rapidez se lleva a cabo.

3.- Ordene los elementos de acuerdo a su reactividad.

4.- Realice los esquemas e ilustre cada uno de los experimentos.

II.- Oxidación de metales.

1.- Con las pinzas para crisoles, tome una pieza de Mg y coloque en la flama del mechero pero con precaución, no se acerque mucho a observar.

2.- El mismo procedimiento se hace con el Ca, Al, y el alambre de Cu.

3.- Realice los esquemas e ilustre cada uno de los experimentos.

Bibliografía.

Manual de laboratorio de química general, Félix Landeo Medina

PRÁCTICA N^{O} 4

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención de anhídridos

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Conocer cuál es el procedimiento adecuado para obtener el CO_2 mediante la utilización de dos sustancias efervescentes como son el bicarbonato de sodio y el vinagre, con la finalidad de conocer cómo se produce el mismo.
- Identificar el procedimiento adecuado para obtener el SO_2 con la finalidad de evidenciar cuál es su acción sobre las flores.

a) Obtención del anhídrido carbónico (CO_2)

3.- Materiales	**Reactivos**
Botella de plástico	
Corcho	Bicarbonato de sodio
Vela	Vinagre

Fosforo

4.- Procedimiento:

Colocamos en la botella cierta cantidad de agua luego ponemos bicarbonato de sodio y vinagre, al momento que empieza hacer efervescencia tapamos con un corcho luego podemos observar como la efervescencia expulsa el corcho, luego realizamos el mismo procedimiento y lo colocamos en una pequeña maqueta de un volcán. Luego para comprobar la presencia del anhídrido carbónico dirigimos y acercamos el pico de la botella hacia la llama de una vela que tenemos encendida previamente y esta se apaga. El bicarbonato de sodio reacciona con el ácido acético del vinagre. La reacción genera anhídrido carbónico que al salir de la botella desplaza al oxigeno existente alrededor de la llama de la vela. El fuego no encuentra más oxígeno y se apaga.

Reacción: $C_4 + O_2 = CO_2$

b) Obtención del anhídrido sulfuroso (SO_2)

3.- Materiales	**Sustancias**
Capsula de porcelana	Azufre
Dos flores rojas	
Malla de amianto	
Mechero bunsen	
Pinza	
Trípode	
Fósforo	

4.- Procedimiento:

Primeramente en la capsula de porcelana colocamos una pequeña cantidad de azufre luego la ponemos en la malla de amianto que esta sobre el trípode y encendemos el mechero para calentar el azufre hasta que este se disuelva, luego mojamos las flores, seguidamente la cogemos con las pinzas y las ponemos justo en un lugar donde reciban directamente el anhídrido sulfuroso hasta que la flor mojada se decolore ahí comprobamos que existe la presencia de anhídrido sulfuroso.

Reacción: $S_2 + O_4 = SO_2$

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 5

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Fenómenos físicos y químicos que sufre la materia

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Reconocer los fenómenos físicos que sufre la materia cuando se altera su temperatura normal con la finalidad de conocer cuáles son los cambios que presenta.
- Reconocer los fenómenos químicos que sufre la materia con la finalidad de conocer que cambios sufre.

3.- Materiales

1.- Pinza

1.- Mechero bunsen

1.- Anillo de S´ grawesande

1.- Fosforo

4.- Procedimiento:

Primeramente debemos contar con los materiales necesarios para hacer la práctica, luego prendemos el mechero y lo dejamos que se caliente un poco, luego con una pinza metálica cogemos la esfera que se encuentra en el anillo de s´grawesande, y lo ponemos a calentar, esta debe calentarse en llama oxidante ya que esta tiene mayor temperatura, calentar por 5 minutos y luego observamos como la esfera se dilata, lo que hacemos es pasar la esfera por el agujero que se encuentra en el anillo y ahí podemos ver que esta no pasa a través de del aro lo que comprueba que se ha dilatado, des pues de unos segundos de haber calentado podemos observar como la esfera regresa a su estado original , la hacemos pasar por el aro y está ya entra.

a) Estado Físico: (Dilatación de los cuerpos)

Este fenómeno, es bien, reversible es decir aun después de haber sido procesado el objeto tiene la cualidad de regresar a su estado normal.

b) Fenómeno Químico:

3.- Materiales	**Sustancias**
1.- Agitador	Ácido sulfúrico concentrado
Algodón	Permanganato de potasio
1.- Capsula de porcelana	Alcohol etílico
Hilo	
1.- Pipeta	

4.- Procedimiento:

En la capsula de porcelana colocamos cierta cantidad de KM_nO_4, en seguida con la ayuda de la pipeta medimos 1 a 2 cm^3 de H_2SO_4concentrado y lo ponemos en la capsula junto con el KM_nO_4, seguidamente procedemos agitar hasta obtener la mezcla homogéneo luego colocamos en un esfero un poco de algodón y lo amarramos con el hilo luego lo mojamos con alcohol etílico, luego con el agitador cogemos una pequeña cantidad de la sustancia que se encuentra en la capsula y la hacemos chocar despacio en el algodón con alcohol y observamos como este al chocar inmediatamente se prende debido a la presencia del ozono en la reacción química.

Reacción:KM_nO_4,+ H_2SO_4 = K_2SO_4+M_nSO_4 + O_3 +H_2O

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^O 6

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención De Una Sal Ácida O Sal Básica Mediante Un Indicador.

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Identificación de ácidos y bases haciendo uso de indicadores.

3.- Materiales	**Reactivos**

1 Gradilla	Agua
2 Pipetas	Azul de metilo
1 Cuenta gotas	Fenolftaleína
10 Tubos de ensayo	Anaranjado de metilo
Papel indicador	Rojo de metilo

4.- Procedimiento:

1.- colocar en una gradilla cinco tubos en la primera fila y los cinco restantes en la segunda fila.

2.- En los tubos de la primera fila (cinco) se coloca en cada uno y con cuidado 2 mililitros de ácido clorhídrico concentrado, tomado con una pipeta graduada (consultar al tutor sobre la manera de la toma de este volumen de ácido). El ácido clorhídrico se lo debe manejar con mucho cuidado debido a las características de ser altamente peligroso si se pone en contacto con la piel y por su grado de toxicidad si se inhala, de ahí que se debe trabajar bajo una Sorbona y con guantes, gafas y mascarilla en el momento de su manipulación.

3.- En los cinco tubos de ensayo restantes de la misma manera colocamos 2ml de NaOH diluido, (se debe preparar previamente una solución de hidróxido de sodio pesando previamente en una balanza granataria no analítica una cantidad de NaOH tal que permita obtener una solución de concentración aproximadamente 2 N). Esta solución y dependiendo del grado de conocimiento del estudiante la puede preparar, sin embargo debe ser previamente preparada por el docente. En todo caso solicite al tutor la solución y coloque en cada uno de los tubos de la segunda fila 2 ml de ésta.

3.- Haciendo uso de un gotero coloque en el tubo N1 el indicador 1, en el tubo N2 el indicador 2 y así sucesivamente, repita la misma operación en los tubos de la segunda fila manteniendo el orden de adición del indicador.

4.- Observe los que sucede.

5.- Mediante el conocimiento adquirido y las investigaciones personales explique los fenómenos observados. Trate de hacer uso de reacciones químicas

5.- Conclusión:

6.- Recomendación:

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 7

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Combinación Del Azufre Con El Hierro

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Determinar e identificar un fenómeno físico y químico.

3.- Materiales	**Reactivos**
1 Mechero de alcohol o mechero bunsen	Azufre en polvo
1 Tubo de ensayo	Hierro en polvo
1 Pinza para tubo de ensayo	
1 Pinza para crisol	

4.- Procedimiento:

1.- Pese 4gr, de azufre en polvo y 7gr de hierro en polvo.

2.- Mezcle bien las dos sustancias en un mortero, en la cual resulta una harina amarillenta, en la cual no se logra reconocer a simple vista los dos componentes.

3.- Luego acerque un imán y observe como las partículas de hierro se adhieren a él, separándose de esta manera las dos sustancias.

4.- Llene un poco de la mezcla en un tubo de ensayo, y sosténgalo con la pinza.

5.- Sostenga el tubo sobre la llama de mechero aplicando calor en el extremo inferior del tubo, hasta el punto de que aparezca una braza en un punto de la muestra,

6.-Luego retire el tubo del fuego y observe que en la mezcla se han producido cambios fundamentales, los cuales se les llaman combinaciones.

Gráfico:

Realice las siguientes actividades en forma individual-

- La reacción, luego de aparecer el brasa se detuvo o continúo.
- Que color tomo el producto obtenido cuando la reacción termino.
- Escriba mediante símbolos la reacción que se produce.

Al finalizar la reacción deje enfriar y rompa el tubo, muela en el mortero la muestra oscura obtenida y realice los siguientes ensayos.

- Acerque un imán a una porción y observe si el hierro se separa del azufre.
- A otra porción, añada un poco de HCl. ¿Se produce alguna reacción? ¿Qué productos se han formado?
- Diga cuales fueron fenómenos químicos y físicos.

5.- Observaciones:

6.- Conclusiones.

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

Práctica Nº 8

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Calor Desprendido Cuando Un Metal Reacciona Con Un Ácido

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Determinar experimentalmente el cambio de temperatura cuando un metal reacciona con un ácido.

3.- Materiales	**Reactivos**
1 Gradilla para tubos	Mg

6 Tubos de ensayo	Al
5 Tapones de caucho	HCl 2,5 M (30ml)
1 Termómetro	Zinc granalla (polvo) Zn (0,6)
	Pb (0,6)
	Hierro metálico en polvo
	Estaño en granillas (1gr)

4.- Procedimiento:

1.- Coloque en la gradilla los 6 tubos de ensayo y agregue a cada tuvo 5ml de HCl 2,5 M.

2.- Adicione al primer tubo 0.6 gr de magnesio metálico en polvo pesado en una balanza granataria, introduzca un termómetro agite la mezcal y anote la temperatura máxima que alcance.

3.- Agregue al segundo tubo, 0,6 gr de aluminio metálico en polvo, agite y registre la temperatura máxima alcanzada.

4.- Agregue 0,6 gr de zinc al tercer tubo de ensayo, agite y tome nota de la temperatura más alta conseguida.

5.- En cuarto tubo agregue 0,6 gr de hierro y registre la temperatura máxima alcanzada.

6.- En el quinto tubo agregue 1 gr de estaño metálico en polvo, agite y verifique la temperatura máxima alcanzada.

7.- Y en el último tubo agregue 0,6 gr de plomo, agite y registre la temperatura máxima alcanzada.

Gráfico:

Actividad individual

Escriba las reacciones en cada uno de los tubos.

- Observe en cada tubo el tipo de reacción y clasifíquela como fuerte, moderada o lenta.
- Compare los resultados con los datos de máxima temperatura.

5.- Observaciones:

6.- conclusiones.

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 9

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención Del Anhídrido Sulfuroso

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- La formación de un anhídrido.
- Verificar los compuestos que originan un anhídrido.

3.- Materiales	**Reactivos**
1 Soporte universal con anillo.	Azufre (S)
1 Capsula de porcelana	
1 Malla metálica	
1 Mechero bunsen	

4.- Procedimiento:

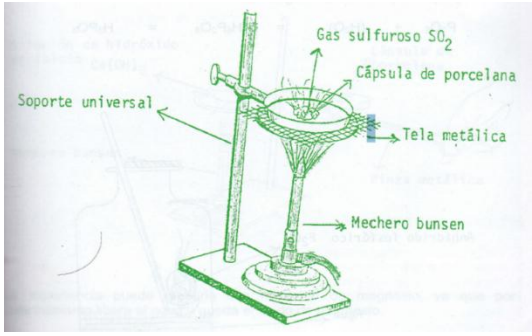
1.- antes de iniciar cualquier actividad, revise que los materiales estén en buenas condiciones.

2.- Luego agregue en la capsula de porcelana una determinada cantidad de azufre sólido.

3.- Una vez preparada la muestra procedemos a calentar y en poco tiempo se podrá percibir un gas sofocante, el cual es el anhídrido sulfuroso. Este paso

práctico se lo debe realizar bajo una campana de extracción de gases y haciendo uso de los equipos mínimos de seguridad para laboratorios.

Gráfico:



Reacción:

$S + O_2 + Calor = SO_2$

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 10

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención Del Anhídrido Fosfórico

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

Este anhídrido se obtiene quemando fósforo el presencia del oxígeno del aire.

2.- Objetivos:

- Conocer la formación de los anhídridos.
- Identificar las aplicaciones de los anhídridos.

3.- Materiales	**Reactivos**
1 Cuchara de deflagración	Fósforo (P)
1 Frasco pirex	Agua
1 Mechero bunsen	

4.- Procedimiento:

1.- Revise que los materiales estén en buenas condiciones.

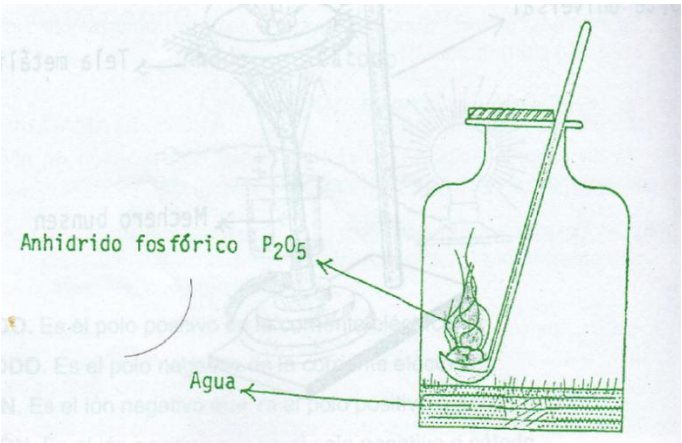
2.- En el frasco pirex colocamos una determinada cantidad de agua.

3.- Ponemos el fosforo en la cuchara de deflagración.

4.- Una vez colocada la muestra en la cuchara de deflagración procedemos a calentar, una vez calentada introducimos al frasco que contiene el agua y tapamos.

5.- En unos pocos segundos veremos cómo se observa la hidratación y se conseguirá la formación del H_3PO_4. El mismo que se identificó con el indicador del azul de tornasol, que adquiere el color rojo.

Gráfico:



Reacción:

$P_2O_5 + {}_3(H_2O) = H_6P_2O_8 = H_3PO_4$

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 11

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Formación De Un Óxido Metálico

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Identificar la formación de los óxidos metálicos.
- Destacar las aplicaciones de los óxidos metálicos

3.- Materiales **Reactivos**

1 Soporte universal con anillo Hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$

1 Capsula de porcelana

1 Mechero bunsen

4.- Procedimiento:

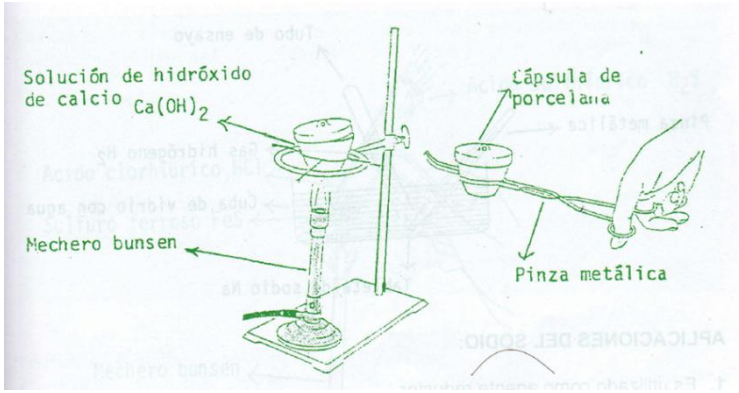
1.- Revisar que los materiales estén en buenas condiciones.

2.- Procedemos a colocar una determinada cantidad de $Ca(OH)_2$.

3.- Una vez preparada la muestra procedemos a calentar el $Ca(OH)_2$ hasta que se evapore el agua que contiene este compuesto

4.- De esta manera conseguirá que quede como residuo el óxido de calcio o cal viva.

Gráfico:



Reacción:

$Ca(OH)_2$. + Calor = CaO + H_2O

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 12

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención De Un Ácido Hidrácido

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Conocer la composición química de los ácidos hidrácidos.
- Identificar las aplicaciones de los ácidos hidrácidos.

3.- Materiales	**Reactivos**
1 Tubo de ensayo	Sulfuro ferroso
1 Pinza metálica	Ácido clorhídrico concentrado
1 Mechero bunsen	

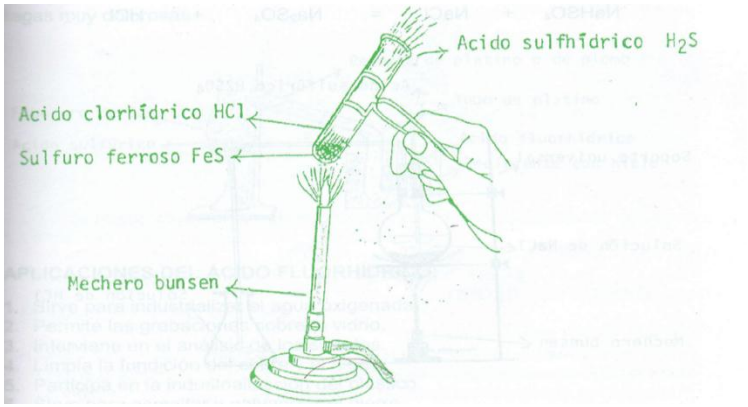
Procedimiento:

1.- Revisar que los materiales estén en buenas condiciones.

2.- El tubo de ensayo colocamos una determinada cantidad de los dos reactivos.

3.- Una vez preparada la muestra procedemos a calentar en el mechero de bunsen, y observaremos que en corto tiempo se conseguirá la eliminación de olores desagradables que son ácido sulfhídrico.

Gráfico:



Reacción:

La reacción de este proceso es la siguiente.

$FeS + {}_2HCl + Calor = FeCl_2 + H_2S$

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 13

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Obtención del Manganato de Potasio (K_2mno4)

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Diferenciar loa manganatos y los permanganatos.
- Descubrir las aplicaciones de manganatos y permanganatos.

3.- Materiales **Reactivos**

1 Pinza metálica Permanganato de potasio

1 Tubo de ensayo Hidróxido de potasio y agua

1 Mechero bunsen o lámpara de alcohol.

4.- Procedimiento:

1.- en el tubo de ensayo mezclamos las soluciones de permanganato de potasio con hidróxido de potasio concentrado.

2.- Luego calentamos lentamente esté preparado hasta conseguir que se forme el manganato de potasio, agua y gas oxígeno.

3.- En este proceso la solución morada de permanganato de potasio se hace de color verde cuando se forma el manganato de potasio.

Reacción:

Ecuación redox es:

$_4KmnO_4 + _4KOH = _4K_2MnO_4 + _2H2O + O_2$

Solución morada Solución verde

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^O 14

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Identificar Bases Y Ácidos Utilizados Reactivos Químicos

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN

2.- Objetivos:

- Conocer el procedimiento para distinguir ácidos y bases mediante reactivos químicos.
- Reconocer que cambios se producen al mezclas dichas sustancias.

3.- Materiales	**Reactivos**
3 Vasos de precipitación	Fenolftaleína
1 Pipeta graduada	Ácido clorhídrico (HCl)
	Ácido nítrico (HNO_3)
……..	Hidróxido de sodio (NaOH)

4.- Procedimiento:

1.- Verificar que los materiales estén limpios y en buenas condiciones.

2.- Con la pipeta colocamos 1,5 ml de fenolftaleína y 50 ml de NaOH en un vaso de precipitación, y observamos lo que ocurre.

3.- De igual manera a lo anterior con la pipeta colocamos 2ml de fenolftaleína y 50 ml de HNO_3.

4.- Por último el mismo procedimiento a los dos anteriores con la fenolftaleína y .HCl

5.- Conclusión:

- Con esta práctica se logró los objetivos propuestos, que eran de reconocer mediante los reactivos químicos los ácidos y bases.

6.- Recomendación:

- Las prácticas dentro del aula laboratorio se deben realizar con mucha responsabilidad, con el deseo de lograr los propósitos deseados.

Bibliografía.

Diomedes Solano Pinzón, Química Dos

PRÁCTICA N^{O} 15

1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

DOCENTE: NN

CURSO: Primer año de Bachillerato

TEMA: Reconocer Ácidos Y Bases Mediante Un Indicador Natural

SUBTEMA: NN

FECHA: NN HORA: NN1.- DATOS INFORMATIVO:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez

ESTUDIANTE: NN

2.- Objetivos:

- Conocer el procedimiento para distinguir ácidos y bases mediante un indicador natural.
- Tener en cuenta los usos de los materiales para que la práctica sea exitosa y en que futuras practicas los estudiantes puedan realizarlas.

3.- Materiales Reactivos

1 Mechero bunsen	H_2O
1 Espátula	Vinagre
1 Trípode	Col morada
1 Malla	Indicador natural
1 Pinza de madera	
Papel filtro	
1 Embudo	
1 Vaso de precipitación	
1 Cuchillo	

4.- Procedimiento:

1.- Para crear el indicador natural primeramente se utiliza el trípode, la malla metálica, la base y un vaso de precipitación. Y en un vaso de precipitación se coloca unas hojas de col morada y agua, y luego calentamos.

2.- Luego se cambia el indicador a un vaso de precipitación, con la ayuda de un embudo y papel filtro.

3.- Luego procedemos a realizar la combinación del indicador natural con la muestra que se quiera obtener.

4.- Primero con el vinagre, para ello se deber que es lo que ocurre durante la combinación.

5.-Hacer la combinación con el limón de igual manera se observa durante el proceso que ocurre.

6.- Al combinar con el bicarbonato de sodio, observar que ocurre.

7.- También se utiliza pasta, ver qué ocurre en este proceso.

8.- Por último se utiliza alcohol etílico.

5.- Conclusión:

- Esta práctica es de gran importancia porque permite reconocer entre sustancias ácidas y básicas.

6.- Recomendación:

- Las prácticas dentro del aula laboratorio se deben realizar con mucha responsabilidad, con el deseo de lograr los propósitos deseados.

j. BIBLIOGRAFÍA

Allen, J. (2009). *Valuing practice over theory, how beginning teachers reorient their pactice in the transition from the university to the Workplace.* NY: Teaching and Teacher education.

Andrés, M. M. (2008). Efectividad de un Laboratorio Guiado por el Modelo de Aprendizaje. *Investigacion Didáctica*, 34-45.

Aragon, M. (6 de Septiembre de 2015). *http://www.aapac-eureka.org/revista/volumen1/numero_1_2*. Obtenido de La Ciencia del Cotidiano Web Site: http://www.aapac-eureka.org/

Atienza, J. (1993). De la Teoría y La Practica de la didactica de las lenguas extranjeras. *Tesis Doctoral (Carmen Alvarez)*. Torculo, Santiago de Compostela, España: Eli y Velz JL.

Aymerich, M. I. (28 de 09 de 2004). UN NUEVO ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA:. *The Journal of Argentine Chemical Society., 92*(4/6), 115-136.

Baquero M., D. A. (2010). Laboratorio Pedagógico Una respuesta a las necesidades educativas. (InterSedes, Ed.) *InterSedes, XI*(20), 1, sig.

Barba Behrens, N. y. (2000). La Quimica en Latinoamerica. *FCE y CONACULTA*, 144-177.

Barberá O, Valdez P. (2009). El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 365-370.

Barrionuevo, M. (2013). JOHN LOCKE (1632 - 1704). SU VIDA, SU OBRA Y PENSAMIENTO. *Interamericana de Educación*.

Bennet, J.; Holman; J. Gilbert et al. (ed. (2002). *Context-based Approaches to the Teaching of Chemistry: Chemical.* Dordrecht: Kluwer.: Academic Publishers.

Bertelle, A. Rocha A. (septiembre de 2007). *http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arocha/p5-0*. Obtenido de El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química: http://www.fio.unicen.edu.ar

Bolivar, A. (2001). *La Investigación narrativo - biográfico en educación. Enfoque y Metodología.* Madrid: La Muralla.

Braga, G. (1994). *La naturaleza del conocimiento didactico el debate epistemológicos.* Documento Inédito.

Braga, G. (1994). *La Naturaleza del Conocimiento didactico, el debate epistemológico.* Documento Inédito.

Caldeiro, G. (2009). *http://educacion.idoneos.com/*. Obtenido de http://educacion.idoneos.com/: http://educacion.idoneos.com/

Callejas, M. (2002). La investigación en la formación del profesor universitario: entre la teoría y la práctica. *Ciencia y Tecnologia, 20-4*(4).

Carrera, C. d. (2015). *Malla Curricular.* Loja: N/A.

Clandinin J, Connelly M. (1989). *Narrative and story in practice and research* . Ontario - Toronto: Institute for studies in education.

Clemente, M. (2007). *La complejidad de las realciones teoricas practicas en la educación.* Madrid: Limusa S.A.

Diaz, H. (2007). *La formación del Docentes, Situación Actual y perspectiva en America Latina.* Barcelona: Lanus.

ESPE. (2009). *http://www.icm.espol.edu.ec/*. Obtenido de Usos del Laboratorio: http://www.icm.espol.edu.ec/

Fernandz, C. (2009). *Laboratorio de Quimica, Generalidades y Aspectos Básicos.* M-España: Universidad de Extremadura.

Francisco, L. (2009). *El Trabajo en el Laboratorio un estímulo para el Estudio de las Ciencias.* Barcelona-España: Limusa.

Garavito, J. (2008). Iluminación Protocolo. *FACULTAD INGENIERIA INDUSTRIAL LABORATORIO PRODUCCION*, 34.

Gaxiola, F. (2011). *el trabajo del Laboratorio, un estimulo para el estudio de las ciencias.* Culiacan-Mexico: secretaria de educación pública.

Gee B and Clackson . (2002). The Origen of Practical Work in The English School Science. *School Sciencie Review*, 79-83.

Gee, J. (1992). What Is Literacy? *Rewriting literacy: Culture and discourse of the other.*, varias.

Hernández F, Sancho JM, & Rivas JI. (2010). *Historias de vida en educación* . Barcelona: Esbrina.

Hodson. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias,*, 199-313.

Hodson, D. (1999). Investigación y Experiencias Didacticas. *The Ontario Institute for Estudies in Education*, 299-313.

Hodson, D. (2009). Hacia un enfoque mas critico sobre el trabajo del Laboratorio. *nvestigacion y experiencias Dicacticas*, 32.

Hunter. (1982). *Mastery teaching.* California: TIP.

Korthagen, F. (2010). La Practica la teoría y la persona en la foramción del profesorado. *Revista Interuniversitaria de foramción del Profesorado*, 83-102.

Labco. (2013). Manual de Funcionamiento. *Manual de Fábrica*. Germany.

Leonel, F. (2009). *http://www.wiseupkids.com*. Obtenido de Laboratorio de Quimica: http://www.wiseupkids.com

Martinez, Cruz. (2010). *http://www.monografias.com/*. Obtenido de PRÁCTICAS EXPERIMENTALES A PARTIR DEL USO DE MATERIALES: http://www.monografias.com/

National Research Council. (1995). *Board of Children and Families.* Deborah Phillips and Anne Bridgman.

Normas ISO. (2013). *Clasificación y Manejo de Reactivos Químicos.* Mexico: ISO.

Orea, J. (6 de septiembre de 2105). *http://www.monografias.com/trabajos43/aprendizaje-quimica*. Obtenido de Posibilidades para potenciar un Aprendizaje Creativo en el Aprendizaje de la Química: http://www.monografias.com

Peña. (2005). La Quimica Como Base del Conocimiento. *Congreso de Quimica* (págs. 2-3). Santa Cruz-Bolivia: UPSA.

Peña, A. (2009). Certificación y Normas de Calidad de Laboratorios. En A. J. Guzman, *Normas de Calidad ISO 17025* (pág. 359). Loja: CISAQ-UNL.

Peña, A. (2011). *Prácticas de Laboratorio de Físico Química.* Quito: Universitaria.

Quintero, M. M. (2010). THE EXPERIMENTAL WORK IN THE EDUCATION OF THE CHEMISTRY. *Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología*, 23.

Quiroga E., N. J. (2013). Del Aula a la Realidad. *Innnovation in Research and Engineering Education.*, 12.

Randi J y Corno L. (2007). Theory into practice. A matter of transfer. *Theory into practice*, 334-342.

Scerri, E. (2006). *The periodic table: its story and its significance.* Oxford: Chimie Nouvelle.

Scoles, Patacinni. (2012). Innovación de Practicas de laboratorio docente en Quimica Orgánica. *SEADI*, 21.

Scoles, Pittacini. (2013). *https://seadiuncoma.files.wordpress.com/2012/06/013-innovacic3b3n-de-una-prc3a1ctica-de-laboratorio-docente-en-la-asignatura-quc3admica-orgc3a1nica.pdf*. (SEADY, Editor, UNLP, Productor, & Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.) Obtenido de https://seadiuncoma.files.wordpress.com/2012/06/013-innovacic3b3n-de-una-prc3a1ctica-de-laboratorio-docente-en-la-asignatura-quc3admica-orgc3a1nica.pdf: https://seadiuncoma.files.wordpress.com/

Seoane J, and Carrascal LM. (2007). Interspecific differences in population trens of Spanish birds are releted to habitat and climatic. *Global Ecology and Biogeografic*, 111.

Solano, D. (2006). *Quimica Experimental para Secundaria.* Loja: Sin Edición.

Tabares and Londoño. (2012). Propuesta para innovar unas metodologías de enseñanaza . *La Práctica Pedagógica en la Enseñanza Univeersitaria*. Bogotá, Colombia.

Tellado M, T. M. (2013). *Manual de Laboratorio.* Mexico: Auxilab S.A.

Tituaña, J. (2009). *El Trabajo experimental en la enseñanza de las ciencias énfasis en Quimica en Educación Superior.* Bogotá-Colombia: SED.

Toffler, A. (2004). *The Third Ware.* NY: ESCOM.

TOLEDO, M. (2012). Manual de Balanza Analítica. *Manual de Funcionamiento*. Mexico D.F:, Mexico.

Torres, M. S. (2013). *Aceites Escenciales (extracción).* Mexico: Ingenieria de Alimentos.

Torres, Villaruel, Zapata y Rodriguez. (2013). Las Practicas de Quimica en la Enseñanza de la Quimica en la educación Superior. *Universidad Autonoma de Barcelona*, 28.

Valdez, B. y. (1999). EL TRABAJO PRÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. *Investigación y Experiencia Didáctica.*, 23.

Vega E, K. M. (2010). *La Teoria y la Practica en el Laboratorio de Quimica para las ciencias Biológicas y de la Salud.* Iztapalapa: Universidad Autonoma.

Vega, M. (2001). *Manual de Practicas de Laboratorio de Química General.* La Habana: Universidad de la Habana.

Vidal Ledo Maria et al. (31 de Enero de 2013). *http://bvs.sld.cu/revista/ems/*. Obtenido de Gestión Educativa: http://bvs.sld.cu

Wilfred, C. (1996). *Una teoría para la educación : hacia una investigación educativa crítica.* Madrid: Fundación Paideia.

PAGINAS DE INTERNET

1.- Recuperado de (http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio).

2.- Recuperado de gfe_rd=cr&ei=9b_AVYqELYfBqAWU9J7YCg#q=cuidado+y+precaucion+en+el+trabajo+de+laboratorio.

3.- Recuperado de http://www.qo.fcen.uba.ar/Cursos/biolb/precauc02.htm

4.- Recuperado de http://www.ugr.es/~laboratoriodequimica/5_seguridad.htm#trabajar.

5.- Recuperado de

http://www.uv.es/gammmm/Subsitio%20Operaciones/7%20normas%20de%20seguridad_archivos/NORMAS%20SEGURIDAD%20LABORATORIO.pdf.
6.- Recuperado de
www.materialdelaboratorio.htm
Weatherwax, J. y MARTÍN P (2013), condiciones físicas del laboratorio.

Índice de ilustraciones.

ILUSTRACIÓN 1. VASO DE PRECIPITACIÓN 13
ILUSTRACIÓN 2. ERLENMEYER. 14
ILUSTRACIÓN 3. PIPETA VOLUMÉTRICA 14
ILUSTRACIÓN 4. PIPETAS GRADUADAS. 15
ILUSTRACIÓN 5. PROBETAS DE VARIOS VOLÚMENES 16
ILUSTRACIÓN 6. BURETA COLOCADA EN UN SOPORTE UNIVERSAL CON PINZA. 16
ILUSTRACIÓN 7. BALONES AFORADOS DE VARIOS VOLÚMENES. 17
ILUSTRACIÓN 8. EMBUDO DE VÁSTAGO CORTO, CON PAPEL FILTRO Y SUJETADO A UN SOPORTE UNIVERSAL MEDIANTE UN ARO DE HIERRO. 18
ILUSTRACIÓN 9. VIDRIO DE RELOJ DE DIÁMETRO DE 8 CM 19
ILUSTRACIÓN 10. EMBUDO DE SEPARACIÓN 19
ILUSTRACIÓN 11. EMBUDO BUCHNER MONTADO SOBRE UN KITAZATO PARA FILTRADO AL VACÍO. 20
ILUSTRACIÓN 12. DIFERENTES CONDENSADORES. 21
ILUSTRACIÓN 13. BALONES DE DESTILACIÓN CON DIFERENTES TIPOS DE BOCAS. 22
ILUSTRACIÓN 14. KIT DE DESTILACIÓN 22
ILUSTRACIÓN 15. CRISTALIZADOR DE VIDRIO 23
ILUSTRACIÓN 16. CAJA PETRI. 23
ILUSTRACIÓN 17. DESECADOR CON SEPARADOR DE PORCELANA ENTRE LA CÁMARA PRIMARIA Y SECUNDARIA. 24
ILUSTRACIÓN 18. RECIPIENTES DE VIDRIO ÁMBAR 26
ILUSTRACIÓN 19. AGITADOR DE VIDRIO 26
ILUSTRACIÓN 20. MORTERO Y PISTILO DE PORCELANA 27
ILUSTRACIÓN 21. CRISOL DE PORCELANA, Y CRISOL PERFORADO SIN TAPA 27
ILUSTRACIÓN 22. CÁPSULAS DE PORCELANA 28
ILUSTRACIÓN 23. EMBUDO BUCHNER DE PORCELANA 28
ILUSTRACIÓN 24. MECHERO DE BUNSEN. 29
ILUSTRACIÓN 25. PINZA DE CRISOL 30
ILUSTRACIÓN 26. PINZA DE LABORATORIO, PARA ENSAMBLE DE EQUIPOS. 30
ILUSTRACIÓN 27. PINZA DE DOBLE BURETA O MARIPOSA. 31
ILUSTRACIÓN 28. SOPORTE UNIVERSAL MONTADO UN EQUIPO DE DESTILACIÓN. 31
ILUSTRACIÓN 29. MANTA DE ASBESTO 32
ILUSTRACIÓN 30.BALANZA ANALÍTICA 33
ILUSTRACIÓN 31. ESTUFA TÍPICA DE LABORATORIO QUÍMICO 38
ILUSTRACIÓN 32. CENTRÍFUGA CLÁSICA DE LABORATORIO 40
ILUSTRACIÓN 33. AGITADOR MAGNÉTICO-CALENTADOR. 40
ILUSTRACIÓN 34. MUFLA CONVENCIONAL. 41
ILUSTRACIÓN 35. ETIQUETAS TÍPICAS PARA REACTIVOS SÓLIDOS 47
ILUSTRACIÓN 36. ETIQUETAS TÍPICAS PARA REACTIVOS LÍQUIDOS 48
ILUSTRACIÓN 37. PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD. 48

Índice de Tablas.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS SEGÚN LA OSHA. 43
TABLA 2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE REACTIVO QUÍMICOS SEGÚN LA COMUNIDAD EUROPEA. 43
TABLA 3. INCOMPATIBILIDAD QUÍMICA. 58
TABLA 4. MUESTRA Y POBLACIÓN DE ESTUDIO 73

Índice de Cuadros

CUADRO 1.1 74
CUADRO 1.2 76
CUADRO 1.3 77
CUADRO 1.4 79
CUADRO 1.5 80
CUADRO 1.6 81
CUADRO 1.7 83
CUADRO 1.8 84
CUADRO 1.9 86
CUADRO 1.10 87
CUADRO 1.11 89
CUADRO 1.12 90
CUADRO 1.13 91
CUADRO 1.14 92

CUADRO 2 1 94
CUADRO 2 2 95
CUADRO 2 3 96
CUADRO 2 4 97
CUADRO 2 5 98
CUADRO 2 6 100
CUADRO 2 7 101
CUADRO 2 8 103
CUADRO 2 9 104
CUADRO 2 10 105
CUADRO 2 11 106
CUADRO 2 12 108
CUADRO 2 13 109
CUADRO 2 14 110

Índice de Datos Gráficos

DATOS GRAFICO 1. EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO SEGÚN LOS DOCENTES. 75
DATOS GRAFICO 2. EQUIPAMIENTO EN RELACIÓN DE EQUIPAMIENTO Y REACTIVOS EXISTENTES 76
DATOS GRAFICO 3. ASPECTOS QUE SE PRIORIZAN EN EL LABORATORIO. 77
DATOS GRAFICO 4. EL CUMPLIMIENTO DEL HORARIO DEL LABORATORIO SE CUMPLE EN EL GRADO 79
DATOS GRAFICO 5. RESPUESTAS EN LO QUE SE RELACIONA A LA EXISTENCIA DE UN MANUAL DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA. 80

DATOS GRAFICO 6. EL ESPACIO FÍSICO ES ADECUADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO. 82
DATOS GRAFICO 7. FORMAS DE REALIZAR LA EXPERIENCIA EN EL LABORATORIO 83
DATOS GRAFICO 8. COMO CONSIDERAN LOS ALUMNOS AL LABORATORIO EN LO QUE RESPECTA AL MATERIA Y EQUIPAMIENTO. 84
DATOS GRAFICO 9. EQUIPAMIENTO Y CALIDAD DE LABORATORIOS 86
DATOS GRAFICO 10. PRIORIZACIÓN DEL LABORATORIO 88
DATOS GRAFICO 11. CUMPLIMIENTO DE HORARIO DE LABORATORIO 89
DATOS GRAFICO 12. MANUAL DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO 90
DATOS GRAFICO 13. CONDICIONES DE LABORATORIO 91
DATOS GRAFICO 14. LAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO SEGÚN LOS ESTUDIANTES SE LAS REALIZA EN FORMA INDIVIDUAL O EN GRUPO DE TRABAJO. 93
DATOS GRAFICO 15. EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA 94
DATOS GRAFICO 16 UTILIZACIÓN DEL MATERIAL Y EQUIPOS DE LABORATORIO EN EL LABORATORIO PARA ESTABLECER LA RELACIÓN TEORÍA PRÁCTICA 95
DATOS GRAFICO 17. SE FORTALECEN LOS CONTENIDOS CON EL USO DEL LABORATORIO 96
DATOS GRAFICO 18. SE VINCULA LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA EN EL LABORATORIO 97
DATOS GRAFICO 19. FRECUENCIA DEL USO DEL LABORATORIO 99
DATOS GRAFICO 20. LA EXISTENCIA DE LOS REACTIVOS Y LOS PASOS PRÁCTICOS PROGRAMADOS 100
DATOS GRAFICO 21. CONDICIONES DEL LABORATORIO DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU USO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE 101
DATOS GRAFICO 22 EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO 103
DATOS GRAFICO 23. UTILIZACIÓN DEL MATERIAL Y REACTIVOS EN LOS PASOS PRÁCTICOS 104
DATOS GRAFICO 24. FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE CON EL USO DEL LABORATORIO EN LA APLICACIÓN DE LOS PASOS PRÁCTICOS 105
DATOS GRAFICO 25. IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL PARA EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE 107
DATOS GRAFICO 26. CON LA FRECUENCIA QUE EL ESTUDIANTE REALIZA PASOS PRÁCTICOS EN EL LABORATORIO. 108
DATOS GRAFICO 27. LOS INSUMOS EXISTENTES EN EL LABORATORIO SON LOS ADECUADOS PARA REALIZAR LOS PASOS PRÁCTICOS VINCULADOS CON LA TEORÍA. 109
DATOS GRAFICO 28. EL TRABAJO DE LABORATORIO SE GARANTIZA CON LOS INSUMOS Y MATERIALES EXISTENTES. 111

k. ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA QUÍMICO– BIOLÓGICAS

TEMA

LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Proyecto de investigación para optar por el grado de licenciado en Ciencias de la Educación mención Químico-Biológicas

AUTOR:

Luis Alberto Jiménez Cordero

DIRECTOR:

Lic. Rubén Darío Ortiz Flores

Loja – Ecuador

2014-2015

a. TEMA

LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO COMÙN DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "MIGUEL ÀNGEL SUAREZ" DE LA CIUDAD DE LOJA. PERIODO 2014-2015. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. PROBLEMÁTICA

a) CONTEXTUALIZACIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

La educación es primordial, no sólo como uno de los instrumentos de la cultura que permite al hombre desarrollarse en el proceso de la socialización, sino también se lo considera como un proceso vital, complejo, dinámico y unitario que debe descubrir, desarrollar y cultivar las cualidades del estudiante, formando integralmente su personalidad, de esa manera pueda desenvolverse por sí mismo y sirva a su familia, el Estado, y la sociedad.

El desarrollo de la educación es importante porque promueve el bienestar y reduce las desigualdades sociales, permitiendo a las personas una oportunidad para alcanzar una vida libre y digna, como nos dice ***Epíteto*** "*Solo las personas que han recibido educación son libres*".

"Además se señala que la educación es el mejor medio para desarrollar la inteligencia, permite la proporción de la tecnología, la comprensión y descubrimiento de la ciencia, la valoración de la cultura, la toma de conciencia de las capacidades personales y el desarrollo de la creatividad"

De ahí partimos con la noción que el sistema educativo de nuestro país presenta falencias derivadas de una serie de aspectos de diversa índole, en lo que coinciden las propias autoridades educativas, el magisterio nacional a través de su organización la UNE, varios analistas de la educación y la ciudadanía en general. Pero esas falencias tienen responsables, que hay que ubicarlos adecuadamente.

En Latinoamérica como en todo el mundo la educación es uno de los pilares fundamentales que permiten el desarrollo de una sociedad, ya que de esa manera permite que el estudiante viva experiencias que ayuden a la búsqueda y expresión de su sentido existencial humano el cual es el verdadero sentido de la educación; porque hay que recordar que el aprendizaje no solo es de información sino también de experiencias.

El problema educativo es existencial, es un problema permanente y vivo, se ha dado paso continuamente a presentar programas de reforma y restructuración con el fin y el objetivo de mejorar la calidad de educación en cuanto al manejo de los laboratorios,

con la idea de que sean las generaciones futuras las que posibiliten el éxito que nosotros no hemos podido lograr.[1]

El sistema educativo vigente se ajusta, en términos generales, a la concepción peculiar de una sociedad de características muy distintas de las actuales. En realidad, su estructura y organización no ha evolucionado en la dirección ni a la velocidad necesaria. Las leyes sobre educación han representado una contribución indudable y meritoria a la extensión y mejoramiento de los servicios docentes, pero se han ocupado de los niveles educativos considerados aisladamente y sin conexión entre sí. Esa concepción ha favorecido la integración armónica que debe caracterizar a un sistema educativo nacional, ha tenido en cuenta que la educación es un proceso continuo ya que de esa manera nos permite que los estudiantes descubran sus propias habilidades y destrezas.

En los mejores sistemas educativos del mundo, los directores tienen un claro mandato para asegurar el logro del aprendizaje, con incentivos de desempeño ligados a la consecución de metas. Los directores son claves para crear el ambiente donde los estudiantes puedan responder a los desafíos que se les ha planteado y guían el desarrollo del desempeño de los otros actores del proceso educativo. Además, estos sistemas motivan y apoyan integralmente a los estudiantes para alcanzar altas expectativas.

El Ecuador, dentro del plan decenal de educación del Ecuador se propuso el objetivo general de “Garantizar la calidad de la educación nacional con equidad , visión intercultural e inclusiva, desde un enfoque de los derechos y deberes para fortalecer la formación ciudadana y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana” , ya que el Estado según la Constitución Política de la República del Ecuador entre sus principios y finalidades que en su parte pertinente del Art. 66 expresa “ la educación es un derecho irrenunciable de las personas, deber injustificable del estado, la sociedad y la familia; área prioritaria de la inversión pública inspirada en principios éticos, pluralistas, democráticos, humanistas y científicos”.

Por lo tanto la educación es el proceso por el cual una persona desarrolla sus capacidades intelectuales, físicas y morales, para enfrentarse positivamente a un medio social determinado e integrarse a él. La educación no solo es un derecho humano y una responsabilidad social sino una condición básica que cualquier país

[1] **INTERNET:** education-resources.nireblog.com/.../educación-en-Latinoamérica

requiere para desarrollarse y de esta manera reducir las desigualdades sociales que tanto nos separan.

Asimismo el estado visualiza la educación como el mecanismo de transmitir conocimientos a todos los afortunados en asistir a un centro educativo, llámese Jardines-Pre-Kínder, Primaria, Secundaria, Preparatoria, Universidad, sea pública o privada, sin hacer un esfuerzo en reconocer los factores que rodean a la población estudiantil, o por lo menos la misma historia de la educación y cuáles han sido sus influencias en la época actual.

En la actualidad en el Ecuador se reconoce la importancia de la educación para mejorar el bienestar y reducir las desigualdades sociales, ya que la educación es muy importante porque impacta en todos los ámbitos de la vida, ya sea en la productividad laboral, en la participación y en el mejoramiento de la calidad de vida.

En la Región 7 conformada por Loja, el Oro y Zamora Chinchipe los recursos económicos entregados por el gobierno son mínimos ya que no solventan los gastos elementales de salud, vivienda y educación, ya que estas constituyen los factores primordiales e indispensables para que una comunidad desarrolle. Es cierto que otra causa de crisis es el antagonismo o polaridad que históricamente se ha venido dando entre la costa (Guayaquil, la sierra (Quito), y el resto de provincias del país, afectando particularmente al sector social marginado y pobre de nuestra localidad, sería conveniente dejar de lado la población de la centralización y las autonomías que con sus posturas pone en peligro la unión nacional.

Y refiriéndose a la educación superior, Loja con 175.077 habitantes cuenta con dos universidades al servicio de la colectividad de los cuales únicamente ingresan a la universidad 27.347 bachilleres, y la provincia de Loja con 404.835 habitantes de ellos entran a la universidad 34.320 estudiantes. También a nivel universitario se evidencian casos de deserción académica por causas personales del alumno y también por razones ajenas a su voluntad propia del mismo.

En la provincia de Loja se presenta otro grave problema como es la repetición académica a nivel medio y superior. Todo este problema a si mismo se da por causas pedagógicas, personales, económicas, familiares, de salud, geográficas entre otras ya enunciadas.

b) CONTEXTUALIZACIÓN ACTUAL DE PROBLEMA.

En los Colegios que existen en nuestro medio hay una deficiencia en lo que es el uso del Laboratorio, y por esto se presenta una problemática en el área de química y biología, por su poca utilización, el uso inadecuado de equipos y materiales y la falta de los mismos. En el campo de la química se observa las transformaciones que se producen en diferentes fenómenos y las circunstancias en que se encuentran; para confirmar la información científica se requiere de un lugar apropiado que permita efectuar los experimentos.

Los conocimientos analizados durante el desarrollo de una práctica de laboratorio, haciendo uso de los materiales, instrumentos y equipos constituyen una oportunidad única para familiarizarse de los hechos y leyes que rigen el desarrollo de las ciencias.

Actualmente, la relación entre los contenidos curriculares de los programas de materias y la práctica experimental se enfrentan a una serie de limitaciones provocadas, en gran medida, por el método tradicional que predomina en la enseñanza: clases expositivas impartidas en aulas, profesores que informan acerca de la teoría mientras los alumnos pasivamente toman apuntes, reduciendo sus hábitos de estudio a escuchar conferencias y a leer libros de texto y notas de clase; el sistema de evaluación sólo consiste en pruebas de papel y lápiz, etc. Además, existe una opinión generalizada de los laboratorios, por un lado tenemos aquellos laboratorios que no están equipados adecuadamente y por otro aquellos que cuentan con todos los equipos, materiales y reactivos necesarios para la realización de las prácticas, sin embargo a estos no se les da la importancia y utilización adecuada, desperdiciándose tan cuantiosa inversión.

En lo que respecta al personal que trabaja en los laboratorios no está suficientemente capacitados para desempeñar sus funciones. En realidad, el problema se deriva de una equivocada concepción sobre la importancia del trabajo del laboratorista y su papel dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en las materias donde se requiere acudir al laboratorio para consolidar el conocimiento, ya que el laboratorista al saberse personal administrativo debe colaborar también dentro del proceso enseñanza- aprendizaje para que de esa manera el estudiante aprenda nuevos conocimientos en cuanto al manejo de materiales de laboratorio de química.

Esto provoca en muchas ocasiones una situación adversa para el propio laboratorista, ya que el alumno considera que aquél debe dominar todos los conocimientos y resolverle todas sus dudas sobre la práctica en desarrollo y, lo peor

de todo, es que muchas veces el docente de la materia coincide con el alumno y exige del laboratorista ese dominio. Igualmente, existe una falta de coordinación entre el docente y el laboratorista al no ponerse de acuerdo anticipadamente en el tipo de práctica que se va a realizar y las actividades que se van a desarrollar. Esta situación se agrava por el hecho de que en algunas materias no existe manual de laboratorio, de tal forma que en muchas ocasiones se acude a la improvisación, lo que repercute en pérdida de tiempo y en dificultades para concluir la práctica.

Al realizar un primer acercamiento al Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” se evidenció que no existe un lugar apropiado para realizar los diferentes experimentos del laboratorio causando una deficiencia en el proceso enseñanza-aprendizaje de la química.

Es importante destacar que mediante la observación aplicada a la Institución antes mencionada, se evidenciaron diferentes inconvenientes que dificultan el trabajo experimental, entre los cuales podemos destacar: la infraestructura, es decir el establecimiento educativo no cuenta con el espacio adecuado para llevar a cabo el desarrollo de las diferentes prácticas, el inadecuado manejo de los diferentes equipos, materiales y reactivos lo cual repercute en el proceso enseñanza – aprendizaje en la asignatura de química.

Con lo antes mencionado hacemos énfasis en lo que respecta a utilización del laboratorio por parte de los docentes del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez”, con lo que tratamos de conocer la incidencia en la vinculación teoría práctica y por ende en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta cada uno de los aspectos analizados anteriormente, el presente proyecto de tesis se centrará en base al siguiente problema: **“¿Cómo incide la utilización del laboratorio de Química por parte de los docentes en el Proceso Enseñanza Aprendizaje en los alumnos del primer año de Bachillerato Común del Colegio de Bachillerato “Miguel Ángel Suarez” de la ciudad de Loja. Periodo 2014-2015?”**

c. JUSTIFICACIÓN

La Universidad Nacional de Loja de acuerdo a la nueva estructura académica tiene como misión la formación académica y profesional de calidad , con sólidas bases científicas y técnicas, pertinencia social y valores; la producción y aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos, que aporten a la ciencia universal y a la solución de los problemas específicos del entorno; la generación de pensamiento; la promoción, desarrollo y difusión de los saberes y culturas; la oferta de servicios especializados; y, la gestión participativa e innovadora, con personal idóneo, comprometido institucional y socialmente.

La importancia de los laboratorios en el proceso enseñanza-aprendizaje de ciencias como la química y la biología en secundaria. El trabajo práctico en el laboratorio proporciona al alumno la experimentación y el descubrimiento personal de habilidades y destrezas. No obstante, el uso de laboratorios requiere de tiempo adicional al de una clase convencional para que los alumnos descubran por sí mismos y aprendan de sus propios errores.

Y de esta manera por haber cumplido la meta de formarme como educador de nuestra sociedad, contribuyendo de cierta manera al desarrollo de la misma y por ende de nuestro país en el ámbito de la Educación y cumpliendo con la misión de esta Institución (UNL) en cuanto a la vinculación con la colectividad, se considera conveniente la realización del presente proyecto, con el que procuraré aportar información pertinente y adecuada que permita atenuar considerablemente los inconvenientes que presentan los estudiantes en cuanto a la Utilización del laboratorio y su Incidencia en el Proceso Enseñanza- Aprendizaje.

Finalmente se enuncia que mi Proyecto de Tesis, se justifica en la necesidad de contribuir a la formación de los estudiantes en cuanto a la Utilización del laboratorio y con ello dar un aporte significativo al desarrollo de la Educación a nivel Superior, además para cumplir con un requisito previo a la obtención del título de licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Químico – Biológicas, de la Universidad Nacional de Loja. El objeto principal es de colaborar en mejorar la calidad de la educación en la institución a la que se dirige esta investigación, la misma que se fundamenta sobre principios filosóficos y humanos, cuyas autoridades se solidarizan dando la oportunidad del mejoramiento personal e individual ayudando al crecimiento de sus docentes y alumnos para que todos quienes estén inmersos en el trabajo educativo sientan alegría de hacerlo, evidenciando los valores, relacionándolos con

la ciencia para que todo aprendizaje tenga su nivel de significación y utilidad en el presente y futuro de quien forma parte de esta institución educativa, ayudando de esta manera al fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje en especial en la educación básica.

d. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Comprobar la utilización del laboratorio por parte de los docentes como medio de vinculación teórico-práctico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje, en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cómo se desarrolla el trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suárez.

- Identificar la relación existente entre las prácticas de laboratorio realizadas por los docentes y el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común.

- Elaborar una guía didáctica de experimentos de laboratorio de Química para el primer año de bachillerato común, con el fin de contribuir al mejoramiento académico de los estudiantes en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

e. MARCO TEÓRICO

1. EDUCACIÓN

1.1. Definición

Es el proceso por el cual el hombre se forma y se define como persona. La palabra educar viene de *educare*, que significa extraer, guiar etc. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, y además se dice que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial.

"El proceso multidireccional mediante el cual se transmiten **conocimientos**, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes. "El proceso de vinculación y concienciación cultural, moral y conductual. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores, creando además otros nuevos cambios."[2]

La educación se comparte entre las personas por medio de nuestras ideas, cultura, conocimientos, etc. respetando siempre a los demás. Ésta no siempre se da en el aula. La función de la educación es ayudar y orientar al educando para conservar y utilizar los valores de la cultura que se le imparte, fortaleciendo la identidad nacional. La educación abarca muchos ámbitos; como la educación formal, informal y no formal.

[2]www.definiciones.com.mx/definicion/E/educacion/ - En caché - Similares

1.2. Tipos de educación

Existen tres tipos de educación (Formal, No formal e Informal) las características generales que diferencian a cada uno de ellos son los siguientes: "La primera es impartida en escuelas, colegios e instituciones de formación, por su parte la segunda surge a partir de grupos u organizaciones comunitarias, y por último la tercera cubre todo lo demás; es decir la interacción del individuo con el ambiente, con la familia, amigos, etc."[3]

- **Educación Formal:** aprendizaje ofrecido normalmente por un centro de educación o formación, con carácter estructurado (según objetivos didácticos, duración o soporte) y que concluye con una certificación. El aprendizaje formal es intencional desde la perspectiva del alumno.

- **Educación Informal:** aprendizaje que se obtiene en las actividades de la vida cotidiana relacionadas con el trabajo, la familia. No está estructurado (en objetivos didácticos, duración ni soporte) y normalmente no conduce a una certificación. El aprendizaje informal puede ser intencional pero, en la mayoría de los casos, no lo es (es fortuito o aleatorio).

- **Educación No Formal:** aprendizaje que no es ofrecido por un centro de educación o formación y normalmente no conduce a una certificación. No obstante, tiene carácter estructurado (en objetivos didácticos, duración o soporte). El aprendizaje no formal es intencional desde la perspectiva del alumno.

1.3. Educación general básica

Las principales finalidades de este nivel obligatorio son:

Universalizar la cobertura de la Educación General Básica atendiendo demandas de la sociedad: políticas, para asegurar la participación activa de los ciudadanos en la sociedad y el fortalecimiento de la democracia. científico-tecnológicas, para garantizar el acceso a los códigos básicos de la modernidad para promover el

[3] Internet: edurec.wordpress.com/.../tipos-de-educacion-fomal-no-formal-e-info...

crecimiento y desarrollo del país y el desempeño productivo de los sujetos. Sociales, para asegurar la igualdad de oportunidades.

"La EGB se divide en ciclos. Argumentaciones de carácter político, organizativo y administrativo, y consideraciones socio-educativas, psicoevolutivas y pedagógicas señalan la conveniencia de adoptar una organización del nivel en 3 ciclos, cada uno de tres años de duración."[4]

1.4. Educación general en el Bachillerato Unificado

El Bachillerato General Unificado tiene como propósito brindar a las personas una formación general y una preparación interdisciplinaria que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y en la integración a la sociedad como seres humanos responsables, críticos y solidarios. Desarrollar en los estudiantes capacidades permanentes de aprendizaje y competencias ciudadanas, y los prepara para el trabajo, el emprendimiento, y para el acceso a la educación superior.

1.5. La nueva reforma Curricular

La reforma educativa es una estrategia pedagógica, que operativiza el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación. Para que ella tenga éxito, se requiere del consenso y participación activa de toda la sociedad ecuatoriana; por ello serán, el Consejo Nacional de Educación, el Ministro de Educación y Cultura y, fundamentalmente, el magisterio ecuatoriano, quienes lideren las acciones que posibilitarán la convocatoria para institucionalizar tal proceso.

Desarrollo del Currículo

Que se orienta a la elaboración e instrumentación de la reforma curricular, de manera progresiva y permanente, lo cual implica la incorporación paulatina de cambios e innovaciones.

- Concreción del currículo de la educación general básica y de los ciclos diversificado y de especialización, en los subsistemas escolarizado y no escolarizado, de acuerdo a características particulares de los beneficiarios; en las modalidades de educación regular, bilingüe y especial. Rediseño del currículo de la formación docente, en las especializaciones de educación preprimaria,

[4]Internet: www.me.gov.ar/consejo/cf_acuer3.html

primaria y secundaria, tanto para los institutos pedagógicos como para las Facultades de Educación; en los subsistemas existentes.

- Implementación de un Sistema Nacional de Medición de Logros Académicos, que permita disponer de información objetiva sobre los resultados de aprendizaje de las destrezas básicas y sobre los factores que se vinculan con los mismos, para asociarlos con programas y recursos destinados a mejorar, con equidad, la eficiencia de la educación básica nacional.

1.6. Calidad de educación

Frente a la crisis de la calidad de la educación ecuatoriana, evidenciada por altos índices de repetición y deserción, pérdida de pertinencia y significación de la educación, bajas eficacias y eficiencias del sistema, el ministerio de educación formulo cómo política prioritaria el mejoramiento de la calidad de la educación básica en primera instancia, y paulatinamente lo hará para los niveles medio y superior. Esta prioridad del nivel básico está acompañada de una acertada focalización, que responde al principio de equidad. En el nivel básico, único al que llega la mayoría de la población, la cobertura es aceptable, pero tiene claros problemas de eficiencia y pertinencia.

2. PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

2.1. Enseñanza

La enseñanza es una de las actividades y prácticas más nobles que desarrolla el ser humano en diferentes instancias de su vida. La misma implica el desarrollo de técnicas y métodos de variado **estilo** que tienen como objetivo el pasaje de conocimiento, información, **valores** y actitudes desde un individuo hacia otro. Si bien existen ejemplos de enseñanza en medios de educación, esta actividad es sin dudas una de las más importantes para el ser humano ya que es la que le permite desarrollar la **supervivencia** permanente y la adaptación a diferentes situaciones, realidades.

La esencia de la enseñanza está en la transmisión de información mediante la comunicación directa o apoyada en la utilización de medios auxiliares, de mayor o menor grado de complejidad y costo.

Tiene como objetivo lograr que en los individuos quede, como huella de tales acciones combinadas, un reflejo de la realidad objetiva de su mundo circundante que, en forma de conocimiento del mismo, habilidades y capacidades, lo faculten y, por lo tanto, le permitan enfrentar situaciones nuevas de manera adaptativa, de apropiación y creadora de la situación particular aparecida en su entorno.

El proceso de enseñanza consiste, fundamentalmente, en un conjunto de transformaciones sistemáticas de los fenómenos en general, sometidos éstos a una serie de cambios graduales cuyas etapas se producen y suceden en orden ascendente, de aquí que se la deba considerar como un proceso progresivo y en constante movimiento, con un desarrollo dinámico en su transformación continua como consecuencia del proceso de enseñanza tiene lugar cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno) con la participación de la ayuda del maestro o profesor en su labor conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, de las habilidades, los hábitos y conductas acordes con su concepción científica del mundo, que lo llevaran en su práctica existencia a un enfoque consecuente de la realidad material y social, todo lo cual implica necesariamente la transformación escalonada, paso a paso, de los procesos y características psicológicas que identifican al individuo como personalidad.[5]

La enseñanza persigue agrupar a los hechos, clasificarlos, comparándolos y descubriendo sus regularidades, sus necesarias interdependencias tanto aquellas de carácter general como las internas. Cuando se recorre el camino de la enseñanza, al final, como una consecuencia obligada, el neuroreflejo de la realidad habrá cambiado, tendrá características cuanti-cualitativas diferentes, no se limita al plano de lo abstracto solamente sino que continúa elevándose más y más hacia lo concreto intelectual, o lo que es lo mismo, hacia niveles más altos de concretización, donde sin dejar de incluirse lo teórico se logra un mayor grado de entendimiento del proceso real.

[5] INTERNET: http://www.monografias.com/trabajos7/proe/proe.shtml

2.2. Aprendizaje

Es un proceso constructivo que implica "buscar significados", así que los estudiantes recurren de manera rutinaria al conocimiento previo para dar sentido a lo que están aprendiendo.

"Se denomina **aprendizaje** al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto."[6]

Al aprendizaje se le puede considerar como un proceso de naturaleza extremadamente compleja caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos. Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que lleva a cabo en su interior el sujeto que aprende (teorías constructivistas) No debe olvidarse que la mente del educando, su sustrato material neuronal, no se comporta solo como un sistema de fotocopiado humano que sólo reproduce en forma mecánica, más o menos exacta y de forma instantánea, los aspectos de la realidad objetiva que se introducen en el referido soporte receptor neuronal.

Así mismo, en el aprendizaje de algo influye, de manera importante, el significado que lo que se aprende tiene para el individuo en cuestión, pudiéndose hacer una distinción entre el llamado significado lógico y el significado psicológico de los aprendizajes; por muy relevante que sea en sí mismo un contenido de aprendizaje, es necesario que la persona lo trabaje, lo construya y, al mismo tiempo, le asigne un

[6]Internet. www.http://definicion.de/aprendizaje/

determinado grado de significación subjetiva para que se plasme o concrete, un aprendizaje significativo que equivale a decir, se produzca una real asimilación, adquisición y retención del conocimiento ofrecido.

En el aprendizaje humano, en su favorecimiento cuantitativo-cualitativo, la interpretación holística y sistémica de los factores conductuales y la justa consideración valorativa de las variables internas del sujeto como portadoras o contenedoras de significación, resultan incuestionablemente importantes tratándose de la regulación didáctica del mismo, de aquí la necesidad de tomar en consideración estos aspectos a la hora de desarrollar procedimientos o modalidades de enseñanza dirigidos a sujetos que no necesariamente se van a encontrar en una posición tal que permita una interacción cara a cara con la persona responsabilizada con la transmisión de la información y el desarrollo de las habilidades y capacidades correspondientes.

Hay quienes consideran que cuando registramos nuestros pensamientos en base de determinadas sensaciones, en el primer momento, no nos detenemos en el análisis de los detalles pero que más tarde los mismos resultan ubicados en determinadas locaciones de la mente que, equivale a decir, en diferentes fondos neuronales del subsistema nervioso central interrelacionados funcionalmente, para formar o construir partes de entidades o patrones organizados con determinada significación para el individuo que aprende.

El individuo primero asimila y luego acomoda lo asimilado. Es como si el organismo explorara el ambiente, tomara algunas de sus partes, las transformara y terminara luego incorporándolas a sí mismo en base de la existencia de esquemas mentales de asimilación o de acciones previamente realizadas, conceptos aprendidos con anterioridad que configuran, todos ellos, esquemas mentales que posibilitan subsiguientemente incorporar nuevos conceptos y desarrollar nuevos esquemas. A su vez, mediante la acomodación, el organismo cambia su propia estructura, sobre todo a nivel del subsistema nervioso central, para adaptarse debidamente a la naturaleza de los nuevos aspectos de la realidad objetiva que serán aprendidos; que la mente, en última instancia, acepta como imposiciones de la referida realidad objetiva.

2.2.1. Generalidades

El análisis de la estructura y dinámica del proceso de aprendizaje se considera imprescindible en la práctica docente del maestro, es necesario organizar las situaciones de aprendizaje y no solo adquirir información sino, a recrearla, a investigar y además aplicarla, funcionalmente. Esto modifica sustancialmente la función del docente.
La noción de aprendizaje está sustentada en la dialéctica que la caracteriza como la apropiación instrumental de la realidad, para modificarla. El aprendizaje puede considerarse igualmente como el producto o fruto de una interacción social y, desde este punto de vista, es intrínsecamente un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera.

El aprendizaje implica siempre cambio en la persona que está aprendiendo, para que pueda ser considerado como aprendizaje, este cambio debe llevarse a cabo por la experiencia, por la interacción de una persona con su medio. Con estos dos factores cambio y experiencia podemos comenzar a desarrollar una definición. El aprendizaje es un cambio que ocurre en la persona como resultado de la experiencia.
Tomando en cuenta los enfoques tradicionales conductistas y cognoscitivista y el trabajo más reciente de los teóricos del aprendizaje social, podemos sugerir esta definición general del aprendizaje. A demás el aprendizaje es un cambio interno en la persona- la forma de asociaciones nuevas- o el potencial para dar respuestas nuevas. El aprendizaje es por lo tanto un cambio relativamente permanente en las capacidades de una persona. Con esta definición se reconoce que el aprendizaje es un proceso que tiene lugar dentro de la persona (enfoque cognoscitivista), pero también resalta la importancia de los cambios en la conducta observable como indicadores de que el aprendizaje se ha llevado a cabo (enfoque conductista)

2.2.2. Tipos de aprendizaje

- **Aprendizaje memorístico o repetitivo**.-se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.

- **Aprendizaje receptivo**.- en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

- **Aprendizaje por descubrimiento**.- el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

- **Aprendizaje significativo**.- es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- **Aprendizaje motor.-** En este aprendizaje el individuo durante sus primeros años de vida, desarrolla destrezas fundamentales como: el desenvolvimiento de potencialidades humanas, desarrollando el lenguaje y otros medios de adaptación que son posteriores a estos.
- **Aprendizaje Asociativo.**- Denominado también memorístico, es muy esencial por que sin él no nos acordamos ni siquiera como nos llamamos, ni de su sumar, o de nuestras familias etc, ya que todo esto sabemos en base a la memoria.
- **Aprendizaje conceptual.**- La adquisición de conceptos y generalizaciones constituye un arte considerable del aprendizaje humano, este nos permite disponer de los elementos útiles para pensar y mediante ellos poder clasificar, identificar y organizar las experiencias.
- **Aprendizaje Apreciativo.**- En este aprendizaje están incluidos todos aquellos aspectos que dependen en gran medida de la apreciación subjetiva del alumno tales como: intereses, actitudes, valores, gustos, etc. La característica principal del aprendizaje apreciativo es la influencia de los factores afectivos, emocionales y sociales.
- **Aprendizaje creador.**- Todo ser tiene la capacidad de crear, ya que de esta capacidad depende mucho su supervivencia. La mayor cantidad de ideales novedosos en menor tiempo que otros, hay quienes tienen mayor flexibilidad mental para adaptarse a situaciones difíciles a través de su creatividad, otros tienen mayor capacidad de organización, de invención, planificación, de análisis, etc, todo ello gracias a su creatividad.
- **Aprendizaje reflexivo.**- Este se basa en que el ser humano es un ente eminentemente pensador y reflexivo, es decir que puede introducirse en el interior de su propia mente.

- **Aprendizaje del ajuste emocional y social.-** Parte importante de la conducta humana es un mundo emocional, afectivo y social o de relación con las demás personas.

2.3. Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

2.3.1. Metodología

Es el conjunto de procedimientos, instructivos encaminados a crear las condiciones adecuadas para que se produzcan el aprendizaje de las intenciones educativas de manera significativa. Dentro de la metodología se encuentran las estrategias metodológicas, las cuales nos permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.

2.3.2. Evaluación

Se puede definir a la evaluación como el proceso sistemático de recolección y análisis de la información, destinada a describir la realidad y emitir juicios de valor sobre su adecuación a un patrón o criterio de referencia establecido como base para la toma de decisiones.

Como parte integral del Proceso enseñanza-aprendizaje, será utilizado como instrumento para identificar los logros alcanzados, los errores cometidos, los elementos que han favorecido o impedido el aprendizaje, para determinar los ajustes necesarios a la intervención pedagógica.

2.3.3. Acreditación

Proceso mediante el cual se evalúa la competencia y eficacia de una entidad que realiza actividades en algún rubro de servicios.

2.3.4. Definición

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una unidad dialéctica entre la instrucción y la educación igual característica existe entre el enseñar y el aprender, todo el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una estructura y un funcionamiento sistémicos, es decir, está conformado por elementos o componentes estrechamente

interrelacionados. Este enfoque conlleva realizar un análisis de los distintos tipos de relaciones que operan en mayor o menor medida en los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.[7]

El proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual y, respecto al primer componente, el mismo se debe organizar y desarrollar de manera tal que resulte como lo que debe ser: un elemento facilitador de la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva que, en su interacción con un sustrato material neuronal, asentado en el subsistema nervioso central del individuo, hará posible en el menor tiempo y con el mayor grado de eficiencia y eficacia alcanzable, el establecimiento de los necesarios engramas sensoriales, aspectos intelectivos y motores para que el referido reflejo se materialice y concrete, todo lo cual constituyen en definitiva premisas y requisitos para que la modalidad de Educación a Distancia logre los objetivos propuestos.[8]

La orientación del proceso de enseñanza aprendizaje debe ser, sin duda, hacia el logro del desarrollo de habilidades de aprendizaje y no solo a enseñar conocimientos. Se reconoce en la educación uno de los recursos que emplea la sociedad para modificar y controlar la conducta humana, a través de metas y objetivos que no pueden ser enunciados en forma vaga, sino priorizando los relacionados con el aprender a aprender y el enseñar a pensar; promoviendo el desarrollo sociocultural y cognoscitivo del alumno.

Asumiremos un alumno constructor activo de su propio conocimiento con la seguridad de que se ha respetado y potenciado su capacidad de desarrollo, vistos como un ente social, protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales.

Una intervención educativa, entonces, debe partir siempre de las potencialidades y necesidades individuales de los alumnos y con ello crear y fomentar un clima social exitoso donde el profesor es un experto que enseña en una situación esencialmente interactiva, promoviendo Zonas de desarrollo próximo-potencial[9].

---

[7] INTERNET:http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html

[8] INTERNET: http://www.monografias.com/trabajos7/proe/proe.shtml

[9]INTERNET: http://www.monografias.com/trabajos17/multiparadigmas/multiparadigmas.shtml

2.3.5. Rol del profesor y del alumno en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

2.3.5.1. ¿Cuál es el rol del profesor?

- Para favorecer un ambiente colaborativo utilizar formas de metodologías activas que propicien el diálogo y reflexión entre los participantes del proceso, partiendo del conocimiento de las características personales de cada uno de sus alumnos (fortalezas, debilidades, intereses) lo cual apunta a ser capaz de conocer los ritmos de aprendizaje de un grupo de trabajo para trazar la estrategia educativa a emplear.

- Dicha estrategia debe promover la atención a la diversidad y el aporte de cada uno de los miembros del grupo.

- Debe además, propender a la generación de habilidades sociales que les permitirán a los alumnos interactuar exitosamente. Algunas de ellas son:
  - Escuchar atenta y respetuosamente, valorando el aporte y opinión de cada uno de sus compañeros-alumnos.
  - Tomar la palabra para opinar, exponer y argumentar en torno a un tema.
  - Expresarse con claridad y eficacia.
  - Fomentar el trabajo en equipo y la diversidad de roles, de manera que se compartan las responsabilidades.
  - Seleccionar y utilizar la forma adecuada el medio de enseñanza que favorezca un ambiente interactivo, creativo y colaborativo.
  - Determinar y diseñar situaciones de enseñanza que estimulen el trabajo colaborativo.
  - Cuidar que estas situaciones de enseñanza estén acordes con los intereses y necesidades de los alumnos.
  - Durante el desarrollo del proceso debe asumir un rol de acompañamiento, de guía, de estimulación del desempeño de los alumnos.
  - Debe crear situaciones polémicas, cuestionamientos, contradicciones, a fin de crear la necesidad de ayuda.
  - Entregar a los alumnos orientación e información oportuna, resaltando conceptos relevantes, estimulando estilos y prácticas de interacción.
  - Ayudar a los alumnos a realizar una reflexión metacognitiva del trabajo realizado.

- Generar espacios para la interacción de los alumnos con otros fuera del horario docente

A partir del papel del profesor veamos qué papel debe desempeñar el alumno, teniendo en cuenta que se debe enfatizar en la capacidad y habilidad para organizarse de forma que todos los integrantes de un grupo puedan participar activamente y en forma relativamente equitativa.

2.3.5.2. ¿Cuál es el rol del alumno?

- Los alumnos deben trabajar en equipo para cumplir una tarea en común. Debe quedar claro el objetivo del grupo.

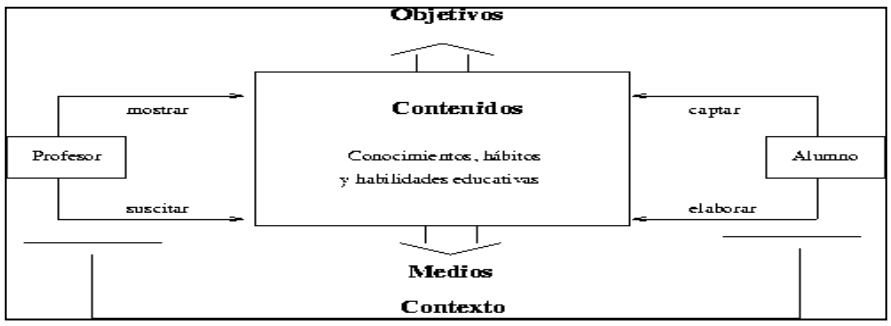
- Todos los alumnos deben ser responsables de hacer su parte de trabajo y de poner a disposición de todos los miembros del grupo el material correspondiente para tener dominio de todo el material que se va a aprender.

- Los alumnos deben interactuar cara a cara, por lo que es necesario un intercambio de información, ideas, razonamientos, puntos de vista para que exista retroalimentación entre los miembros del grupo.

- Deben hacer uso apropiado de habilidades colaborativas, tales como distribuirse responsabilidades, tomar decisiones, manejar correctamente las dificultades que se presentan para lo cual deben establecer una adecuada comunicación interpersonal.

- Fortalecer el desarrollo de algunas competencias comunicativas necesarias para emprender interacciones potentes en el trabajo colaborativo.[10]

Elementos del proceso Enseñanza-Aprendizaje



[10] INTERNET: http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html

3. LABORATORIO DE QUÌMICA

3.1. Definición de laboratorio

Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, biología, etc.) radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que:

1. Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: Control.

2. Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: Normalización.

En una Institución Educativa el Laboratorio se convierte en un aula donde afirmamos nuestros conocimientos teóricos. Es decir vamos a poner en práctica todo lo que adquirimos en la teoría. El Laboratorio tiene que tener ciertas características en cuanto a su ubicación y la forma de las instalaciones, etc.

Así mismo debe tener superficies lisas y resistentes a la corrosión y al calor, su pintura debe ser de colores claros, el Laboratorio debe estar construido con materiales durables y la iluminación debe ser la adecuada. Todo Laboratorio debe estar bien equipado, con los instrumentos y materiales de cristalería y todo lo necesario para que funcione adecuadamente. Existen también técnicas adecuadas para la limpieza y conservación de los materiales de Laboratorio. También existen métodos para prestar ayuda para cuando exista algún accidente dentro del Laboratorio.[11]

[11] INTERNET: http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html

3.2. Tipos de laboratorio

"Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza."[12]

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

- **Laboratorios de biología:** Es el laboratorio donde se trabaja con material biológico, desde nivel celular hasta el nivel de órganos y sistemas, analizándolos experimentalmente. Se pretende distinguir con ayuda de cierto material la estructura de los seres vivos, identificar los compuestos en los que se conforman. También se realizan mediciones y se hacen observaciones de las cuales se sacan las conclusiones de dichos experimentos.

- **Laboratorio clínico:** El Laboratorio clínico es el lugar donde los técnicos y personal facultativo realizan análisis clínicos que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de salud. También se le conoce como Laboratorio de Patología Clínica utilizan metodologías de diversas disciplinas como la Hematología, Inmunología, Microbiología y Química clínica (Bioquímica). En el laboratorio clínico se obtienen y estudian muestras biológicas, como sangre, líquido sinovial (articulaciones), líquido cefalorraquídeo, exudados faríngeos y vaginales, entre otros tipos de muestras.

- **Laboratorio de metrología:** En este laboratorio se aplica la ciencia que tiene por objeto el estudio de las unidades y las medidas de las magnitudes; define también las exigencias técnicas de métodos e instrumentos de medida. Los laboratorios de metrología se clasifican jerárquicamente de acuerdo a la calidad de sus patrones.

[12]http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Laboratorios/150515.html

3.3. Laboratorio de química

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

El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

3.4. El trabajo en el laboratorio

El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se deben permitir descuidos o bromas. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos. Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado. A continuación se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguirse en el laboratorio.

Durante la estancia en el laboratorio el alumno debe ir provisto de bata, gafas de seguridad y guantes. El mandil deberá emplearse durante toda la estancia en el laboratorio. Las gafas de seguridad siempre que se manejen productos peligrosos y durante la calefacción de disoluciones. Los guantes deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos o cáusticos. (Cuando se utilicen ácidos concentrados los alumnos utilizarán unos guantes especiales que los suministrará el laboratorio).

- Está prohibido fumar, beber y comer en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio ningún tipo de prenda.

- Mantenga sólo el material requerido para la sesión, sobre la mesa de trabajo. Los frascos de reactivos deben permanecer en las baldas. Los demás objetos personales o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo.

- Si algún reactivo se derrama, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio. Las salpicaduras de sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (por ej. ácido cítrico) y las de sustancias ácidas con una base débil (bicarbonato sódico).

- No deben verterse residuos sólidos en los fregaderos, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.

- Cuando se tengan dudas sobre las precauciones y manipulación de algún producto debe consultarse al profesor antes de proceder a su uso.

- Los recipientes utilizados para almacenar disoluciones deben limpiarse previamente, eliminando cualquier etiqueta anterior y rotulando de nuevo inmediatamente.

- El mechero debe cerrarse, una vez utilizado, tanto de la llave del propio mechero como la toma del gas de la mesa.

- Las heridas y quemaduras deben ser tratadas inmediatamente. En el caso de salpicaduras de ácidos sobre la piel lavar inmediatamente con agua abundante, teniendo en cuenta que en el caso de ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.

- Deben conocerse la situación específica de los elementos de seguridad (lavaojos, ducha, extintor, salidas de emergencia) en el laboratorio así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.

- No debe llevarse a la boca ningún material de laboratorio; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato al Profesor o al Técnico del Laboratorio.

NORMAS DE TRABAJO

Cada equipo de trabajo es responsable del material que se le asigne, además del equipo especial (por ejemplo centrífugas, balanzas, muflas, estufas, espectrofotómetros, etc.) en caso de pérdida o daño, deberá responder de ello, y rellenar la correspondiente ficha. Antes de empezar con el procedimiento experimental o utilizar algún aparato revisar todo el material, y su manual de funcionamiento en su caso.

- Al finalizar cada sesión de prácticas el material y la mesa de laboratorio deben dejarse perfectamente limpios y ordenados.

- Las balanzas deben dejarse a cero y perfectamente limpias después de finalizar la pesada.

- Cerca de las balanzas sólo deben permanecer los estudiantes que se encuentren pesando (uno por balanza).

- El material asignado a cada práctica debe permanecer en el lugar asignado a dicha práctica. No se debe coger material destinado a prácticas distintas a la que se está realizando. Bajo ningún concepto se sacarán reactivos o material de prácticas fuera del laboratorio.
-

3.5. Condiciones del laboratorio

El laboratorio debe contar con un sistema de aire acondicionado que permite tener las siguientes condiciones:

- **La entrada:** en el laboratorio es del tipo exclusa de aire, para esto se cuenta con dos puertas entre las cuales hay una cámara de amortiguamiento, que a la vez funge como filtro. Se debe procurar que nunca estén abiertas al mismo tiempo, con el fin de mantener constante la temperatura y condiciones del local y evitar la entrada del polvo.

- **Aire:** El aire que circula en el laboratorio se encuentra a una sobrepresión de +2 mm de columna de agua, y al entrar es filtrado, de manera que no penetran partículas de polvo. El aire reciclado lleva de un 15% a 20% de aire limpio y es renovado 20 veces por hora como mínimo.

- **Temperatura:** El laboratorio está integrado por dos secciones, la primera es el área de medición (área de exactitud media) y su temperatura es de 20 (mas menos 1 grado centígrado), la segunda es el área de calibración, donde la temperatura es un factor más crítico (área de alta exactitud) debiendo ser de 20 (más/menos) 0.2 grados centígrados. Para mantener temperaturas, se cuenta con aire acondicionado el cual tiene etapas de enfriamiento y calefacción.

- **Humedad:** El sistema elimina la humedad del aire, entregándola con un 50% (más/menos) 10. Debido a que este factor es crítico a mayor plazo, se utilizan deshumidificadores en la zona de medición que permiten regular de mejor manera el porcentaje contenido en el aire del interior. Las paredes, pisos y plafones son de materiales que no guardan polvo y resisten al desgaste y los colores son de tonos claros. Debe tenerse la iluminación adecuada (1000 luxes) para poder efectuar apropiadamente las lecturas en los instrumentos. Usualmente conviene que la humedad sea la menor posible porque acelera la oxidación de los instrumentos (comúnmente de acero); sin embargo, para lograr la habitabilidad del laboratorio no puede ser menor del 50% ni mayor del 75%.

- **Presión atmosférica:** La presión atmosférica normalizada suele ser, en laboratorios industriales, ligeramente superior a la externa (25 Pa) para evitar la entrada de aire sucio de las zonas de producción al abrir las puertas de acceso. En el caso de laboratorios con riesgo biológico (manipulación de agentes

infecciosos) la situación es la contraria, ya que debe evitarse la salida de aire del laboratorio que puede estar contaminado, por lo que la presión será ligeramente inferior a la externa y la temperatura debe ser de 16 °C.

- **Alimentación eléctrica:** Todos los laboratorios deben tener un sistema eléctrico de emergencia, diferenciado de la red eléctrica normal, donde van enchufados aparatos como congeladores, neveras, incubadoras, etc. para evitar problemas en caso de apagones.

- **Polvo:** Se controla, por ejemplo, en laboratorios de ratas ya que la presencia de polvo modifica el comportamiento de la luz al atravesar el aire.

- **Vibración y Ruido:** Al margen de la incomodidad que supone su presencia para investigadores y técnicos de laboratorio, pueden falsear mediciones realizadas por procedimientos mecánicos. Es el caso, por ejemplo, de las máquinas de medir por coordenadas.[13]

- **Las mesas de trabajo:** Que cuentan con distintas llaves, una de agua, de gas y cuenta con enchufes para la electricidad.
- **Una regadera de emergencia:** Se utiliza por si llega a ver algún accidente como quemaduras a algún miembro del laboratorio.

- **Extintores de emergencia:** Para cualquier incendio.

- **Bodega:** Donde se guardan tanto las sustancias químicas como también los instrumentos de trabajo.

1. Conocimiento de áreas e instalaciones (aspecto físico)

El laboratorio está provisto de diferentes áreas de trabajo debidamente delimitadas por su ubicación, equipamiento e instalaciones.

Todo laboratorio está formado por las siguientes áreas de trabajo:

- Depósito para guardado de equipos, materiales y reactivos
- Mesas de trabajo o áreas de experimentación.
- Campanas de extracción y lavabos.

[13]INTERNET: http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio

- Instalaciones.
- Hidráulicas.
- De gas.
- Sanitarias.
- Eléctricas.

Depósito de Equipos, materiales y reactivos: Es el área de uso exclusivo para los docentes, en él se guardan, clasifican y ordenan equipos, materiales. También se ordenan y clasifican las diferentes sustancias y reactivos que se emplean en el desarrollo de las prácticas.

Mesas de trabajo o áreas de experimentación.

Para producir cualquier experimento es de vital importancia que los materiales, equipos y mesas de trabajo a utilizar estén perfectamente limpios.

La mesa de trabajo presenta las dimensiones apropiadas para trabajar en forma individual o en equipo; además, cuenta con instalaciones de agua, gas, drenaje y electricidad.

Campanas de extracción y lavabos

La campana de extracción es una zona de trabajo para experimentos específicos que utilicen sustancias que emitan gases tóxicos, venenosos o muy desagradables. La campana de extracción tiene como propósito desalojar en forma rápida este tipo de gases y con ello evitar daños a la salud de quienes se encuentran trabajando en el laboratorio. El lavabo es el lugar apropiado para limpiar el material utilizado en los experimentos dado que en él se depositan materiales que puedan ser perjudiciales para la salud.

<u>Instalaciones</u>

a) **Hidráulicas:** son todas aquellas que proveen al laboratorio de agua potable, indispensable para la realización de los diferentes experimentos, así como para el aseo del material, equipo y áreas de trabajo.

   Este tipo de instalaciones se localiza en las mesas de trabajo, en los lavabos y en la regadera de emergencia. Esta última se caracteriza por su flujo de agua de alta presión.

b) Gas: son aquellas instalaciones destinadas a conducir el gas a las llaves colocadas en las mesas de trabajo. Cualquier fuga de gas en la instalación deberá detectarse con los siguientes pasos:

- Revisa que todas las llaves de gas estén cerradas.
- Prepara una solución de agua con detergente, aplícala con un trapo o esponja para detectar la fuga.

- Una vez detectado el lugar de la fuga reportarlo y si está a tu alcance cierra la llave general.

c) Sanitarias: comprende todos los desagües y drenajes del laboratorio. Esta tubería por ser de PVC, hierro colado por lo que antes de echar alguna sustancia deberás considerar si se trata de ácidos o base concentrados, deberás diluirlas al máximo; si son sólidos no lo hagas a través de este medio y si hay obstrucciones en la tubería bombearla con la bomba especial para este fin.

d) Eléctricas: proveen de corriente eléctrica al laboratorio en áreas muy específicas que, previo estudio, han sido determinadas considerando su ubicación y distribución, así como los dispositivos y protección para las mismas.

1.4. Recomendaciones de trabajo

- No lleve sus manos sin lavar a la boca u ojos cuando haya utilizado productos químicos.

- Escoger el producto químico con el grado apropiado de acuerdo con las exigencias y con el papel a desempeñar por el compuesto en el proceso experimental.

- Cuando el reactivo es sólido o líquido, sacar un poco más de la cantidad que se necesita por simple vaciado. No introducir dentro del recipiente espátulas, cucharas o cualquier otro objeto. Cuando el reactivo es sólido y está compacto,

dar golpes con el recipiente sobre una superficie de madera antes del vaciado, con el fin de desmoronar los terrones.

- Tapar el recipiente inmediatamente después de vaciar la cantidad apropiada del reactivo sin permitir que la tapa se ponga en contacto con superficie alguna diferente a la mano.

- No devolver al recipiente original el reactivo sobrante, a menos que expresamente así se indique. (Podrá guardarse en otro recipiente para otros menesteres).

- Mantener los reactivos en su posición dentro del estante. Los reactivos nunca deben dejarse sobre la mesa de trabajo.

- Debe revisar su microscopio antes de empezar la práctica. Sí detecta en él alguna anormalidad avise inmediatamente al docente.

- Cuide su microscopio, evitando que los colorantes manchen los lentes de los objetivos.

- Racionalice el uso de los reactivos, debido a que ellos son costosos.
- Tenga mucha precaución con reactivos cáusticos y/o corrosivos. Solicite ayuda al docente, sí tiene dudas en la manipulación de los mismos.

3.6. Limitaciones en el uso del laboratorio

- Las limitaciones las podemos agrupar en los siguientes apartados.

- Obstáculos a las relaciones entre los contenidos educativos y la práctica experimental.

- Carencia de los alumnos a desarrollar su capacidad de observación, ve pero no observa.

- El alumno en el laboratorio, en el mejor de los casos, se impresiona por el fenómeno pero no lo interpreta.

- Laboratorio y teoría parecen dos asignaturas diferentes ¿Por qué en el aula vemos unas cosas y en el laboratorio otras?

- En algunas materias, por ejemplo Biología, no existe un manual de prácticas.

- Faltan recursos que permitan resolver la carencia de materiales y equipos en el laboratorio; por ejemplo, hacen falta campanas - extractoras, reparación de equipo, surtido de reactivos, falta de mantenimiento en tuberías y equipos en general, etc.

3.7. Recomendaciones generales

El laboratorio debe contar con un sistema de aire acondicionado que permite tener las siguientes condiciones:

- **La entrada:** en el laboratorio es del tipo exclusa de aire, para esto se cuenta con dos puertas entre las cuales hay una cámara de amortiguamiento, que a la vez funge como filtro. Se debe procurar que nunca estén abiertas al mismo tiempo, con el fin de mantener constante la temperatura y condiciones del local y evitar la entrada del polvo.

- **Aire:** El aire que circula en el laboratorio se encuentra a una sobrepresión de +2 mm de columna de agua, y al entrar es filtrado, de manera que no penetran partículas de polvo. El aire reciclado lleva de un 15% a 20% de aire limpio y es renovado 20 veces por hora como mínimo.

- **Temperatura:** El laboratorio está integrado por dos secciones, la primera es el área de medición (área de exactitud media) y su temperatura es de 20 (mas menos 1 grado centígrado), la segunda es el área de calibración, donde la temperatura es un factor más crítico (área de alta exactitud) debiendo ser de 20 (más/menos) 0.2 grados centígrados. Para mantener temperaturas, se cuenta con aire acondicionado el cual tiene etapas de enfriamiento y calefacción.

- **Humedad:** El sistema elimina la humedad del aire, entregándola con un 50% (más/menos) 10. Debido a que este factor es crítico a mayor plazo, se utilizan deshumidificadores en la zona de medición que permiten regular de mejor manera el porcentaje contenido en el aire del interior.
  - Las paredes, pisos y plafones son de materiales que no guardan polvo y resisten al desgaste y los colores son de tonos claros.
  - Debe tenerse la iluminación adecuada (1000 luxes) para poder efectuar apropiadamente las lecturas en los instrumentos.

- Usualmente conviene que la humedad sea la menor posible porque acelera la oxidación de los instrumentos (comúnmente de acero); sin embargo, para lograr la habitabilidad del laboratorio no puede ser menor del 50% ni mayor del 75%.

- **Presión atmosférica:** La presión atmosférica normalizada suele ser, en laboratorios industriales, ligeramente superior a la externa (25 Pa) para evitar la entrada de aire sucio de las zonas de producción al abrir las puertas de acceso. En el caso de laboratorios con riesgo biológico (manipulación de agentes infecciosos) la situación es la contraria, ya que debe evitarse la salida de aire del laboratorio que puede estar contaminado, por lo que la presión será ligeramente inferior a la externa y la temperatura debe ser de 16 °C.

- **Alimentación eléctrica:** Todos los laboratorios deben tener un sistema eléctrico de emergencia, diferenciado de la red eléctrica normal, donde van enchufados aparatos como congeladores, neveras, incubadoras, etc. para evitar problemas en caso de apagones.
- **Polvo:** Se controla, por ejemplo, en laboratorios de ratas ya que la presencia de polvo modifica el comportamiento de la luz al atravesar el aire.

- **Vibración y Ruido:** Al margen de la incomodidad que supone su presencia para investigadores y técnicos de laboratorio, pueden falsear mediciones realizadas por procedimientos mecánicos. Es el caso, por ejemplo, de las máquinas de medir por coordenadas.[14]

- **Las mesas de trabajo:** Que cuentan con distintas llaves, una de agua, de gas y cuenta con enchufes para la electricidad.

- **Una regadera de emergencia:** Se utiliza por si llega a ver algún accidente como quemaduras a algún miembro del laboratorio.

- **Extintores de emergencia:** Para cualquier incendio.

- **Bodega:** Donde se guardan tanto las sustancias químicas como también los instrumentos de trabajo.

[14] INTERNET: http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio

3.7.1. Conocimiento de áreas e instalaciones (aspecto físico).

El laboratorio está provisto de diferentes áreas de trabajo debidamente delimitadas por su ubicación, equipamiento e instalaciones. Todo laboratorio está formado por las siguientes áreas de trabajo:

- Depósito para guardado de equipos, materiales y reactivos
- Mesas de trabajo o áreas de experimentación.
- Campanas de extracción y lavabos.
- Instalaciones (Hidráulicas, de gas, sanitarias, eléctricas)

Depósito de Equipos, materiales y Reactivos: Es el área de uso exclusivo para los docentes, en él se guardan, clasifican y ordenan equipos, materiales. También se ordenan y clasifican las diferentes sustancias y reactivos que se emplean en el desarrollo de las prácticas.

Mesas de trabajo o áreas de experimentación: Para producir cualquier experimento es de vital importancia que los materiales, equipos y mesas de trabajo a utilizar estén perfectamente limpios. La mesa de trabajo presenta las dimensiones apropiadas para trabajar en forma individual o en equipo; además, cuenta con instalaciones de agua, gas, drenaje y electricidad.

Campanas de extracción y lavabos: La campana de extracción es una zona de trabajo para experimentos específicos que utilicen sustancias que emitan gases tóxicos, venenosos o muy desagradables. La campana de extracción tiene como propósito desalojar en forma rápida este tipo de gases y con ello evitar daños a la salud de quienes se encuentran trabajando en el laboratorio.

El lavabo es el lugar apropiado para limpiar el material utilizado en los experimentos dado que en él se depositan materiales que puedan ser perjudiciales para la salud.

3.7.2. Instalaciones.

Hidráulicas: son todas aquellas que proveen al laboratorio de agua potable, indispensable para la realización de los diferentes experimentos, así como para el aseo del material, equipo y áreas de trabajo.

Este tipo de instalaciones se localiza en las mesas de trabajo, en los lavabos y en la regadera de emergencia. Esta última se caracteriza por su flujo de agua de alta presión.

Gas: son aquellas instalaciones destinadas a conducir el gas a las llaves colocadas en las mesas de trabajo. Cualquier fuga de gas en la instalación deberá detectarse con los siguientes pasos:

- Revisa que todas las llaves de gas estén cerradas.
- Prepara una solución de agua con detergente, aplícala con un trapo o esponja para detectar la fuga.
- Una vez detectado el lugar de la fuga reportarlo y si está a tu alcance cierra la llave general.

Sanitarias: comprende todos los desagües y drenajes del laboratorio. Esta tubería debe de ser de PVC, hierro colado por lo que antes de echar alguna sustancia deberás considerar si se trata de ácidos o base concentrados, deberás diluirlas al máximo; si son sólidos no lo hagas a través de este medio y si hay obstrucciones en la tubería bombearla con la bomba especial para este fin.

Eléctricas: proveen de corriente eléctrica al laboratorio en áreas muy específicas que, previo estudio, han sido determinadas considerando su ubicación y distribución, así como los dispositivos y protección para las mismas.

3.8. Normas de bioseguridad

La bioseguridad se conoce como el conjunto de normas y procedimientos que garantizan el control de los factores de riesgo, la prevención de impactos nocivos y sin atentar contra la salud de las personas que laboran y/o manipulan elementos biológicos, y también garantiza que el producto de los mismos no atente contra la salud de la comunidad en general, ni contra el ambiente.

La "Bioseguridad" comienza con el pensar "¿Cómo me protejo?", "¿Cómo protejo a los demás?", "¿Cuál es mi responsabilidad?". Este proceso es algo que no puede darse por terminado, ya que el manejo de materiales biológicos es tan dinámico como la vida.

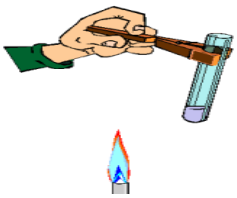
3.8.1. Normas generales

- No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- Guarda tus prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla y no los dejes nunca sobre la mesa de trabajo.

- No lleves bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten tu movilidad.
- Procura no andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no corras dentro del laboratorio.
- Si tienes el cabello largo, recógetelo.
- Dispón sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.
- Ten siempre tus manos limpias y secas. Si tienes alguna herida, tápala.
- No pruebes ni ingieras los productos.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- Recuerda dónde está situado el botiquín.
- Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.

Las normas para manipular instrumentos y productos son las siguientes:

- Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, desconéctalo de la red eléctrica.
- No poner en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.
- No utilice ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- Manejar con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.
- Informar al profesor del material roto o averiado.
- Fijarse en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.
- Lavarse las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.
- Al acabar la práctica, limpiar y ordenar el material utilizado.
- En caso de salpicaduras accidentalmente, lava la zona afectada con abundante agua. Si salpica en la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.
- Evitar el contacto con fuentes de calor. No manipular cerca de ellas sustancias inflamables. Para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego, utiliza pinzas de madera. Cuando se caliente los tubos de ensayo con la ayuda de dichas pinzas, procura darles cierta inclinación. Nunca mires directamente al interior del tubo por su abertura ni dirijas esta hacia algún compañero.



- Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.
- Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras importantes.
- Si se tiene que mezclar algún ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) con agua, añade el ácido sobre el agua, nunca al contrario, pues el ácido «saltaría» y podría provocarte quemaduras en la cara y los ojos.
- No dejar destapados los frascos ni aspires su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco...) emiten vapores tóxicos.

3.9. Primeros auxilios

"[15]Los accidentes más frecuentes en un laboratorio son: cortes y heridas, quemaduras o corrosiones, salpicaduras en los ojos e ingestión de productos químicos."

3.9.1. Cortes y heridas

Lavar la parte del cuerpo afectada con agua y jabón. No importa dejar sangrar, algo la herida, pues ello contribuye a evitar la infección. Aplicar después agua oxigenada y cubrir con gasa grasa (linitul), tapar después con gasa esterilizada, algodón y sujetar con esparadrapo o venda. Si persiste la hemorragia o han quedado restos de objetos extraños (trozos de vidrio, etc.), se acudirá a un centro sanitario.

3.9.2. Quemaduras o corrosiones

Por fuego u objetos calientes: No lavar la lesión con agua. Tratarla con disolución acuosa o alcohólica muy diluida de ácido pícrico (al 1 %) o pomada especial para quemaduras y vendar.

Por ácidos, en la piel: Cortar lo más rápidamente posible la ropa empapada por el ácido. Echar abundante agua a la parte afectada. Neutralizar la acidez

[15] http://www.buenastareas.com/ensayos/Primeros-Auxilios-En-El-Laboratorio-De/172366.html

de la piel con disolución de hidrógeno carbonato sódico al 1%. (si se trata de ácido nítrico, utilizar disolución de bórax al 2%). Después vendar.

Por álcalis, en la piel*:* Aplicar agua abundante y aclarar con ácido bórico, disolución al 2 % o ácido acético al 1 %. Después secar, cubrir la parte afectada con pomada y vendar.

3.9.3. Salpicaduras en los ojos

Por ácidos: Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua templada a ser posible. Mantener los ojos abiertos, de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos. A continuación lavar los ojos con disolución de hidrogeno carbonato sódico al 1 % con ayuda de la bañera ocular, renovando la disolución dos o tres veces, dejando por último en contacto durante 5 minutos.

Por álcalis: Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua, templada a ser posible. Mantener los ojos abiertos, de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 minutos. A continuación lavar los ojos con disolución de ácido bórico al 1 % con ayuda de la bañera ocular, renovando la disolución dos o tres veces, dejando por último en contacto durante 5 minutos.

3.9.4. Ingestión de productos químicos

Antes de cualquier actuación concreta: requerimiento urgente de atención médica. Retirar el agente nocivo del contacto con el paciente. No darle a ingerir nada por la boca ni inducirlo al vómito.

Ácidos corrosivos: No provocar jamás el vómito. Administrar lechada de magnesia en grandes cantidades. Administrar grandes cantidades de leche.

Álcalis corrosivos: No provocar jamás el vómito. Administrar abundantes tragos de disolución de ácido acético al 1 %. Administrar grandes cantidades de leche.

Arsénico y sus compuestos*:* Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla. A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada. Administrar 1 vaso de agua templada con dos cucharadas soperas (no más de 30 g) de $MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ o 2 cucharadas soperas de lechada de magnesia (óxido de magnesio en agua).

Mercurio y sus compuestos: Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla. A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada. Administrar 15 g de **antídoto universal** (carbón activo dos partes, óxido de magnesio 1 parte, ácido tánico 1 parte) en medio vaso de agua templada. 1/4 de litro de leche.

Plomo y sus compuestos: Administrar 1 vaso de agua templada con dos cucharadas soperas (no más de 30 g) de $MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$ o 2 cucharadas soperas de lechada de magnesia (óxido de magnesio en agua). Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla. Administrar 15 g de antídoto universal en medio vaso de agua templada.

3.10. Reconocimiento de Equipos, Materiales y Reactivos del laboratorio de Química.

3.10.1. Materiales en los que se combinan sustancias

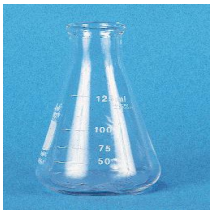
Los materiales en los que se combinan las sustancias están fabricados con vidrio óptico, vidrio de Jena o vidrio duro. Éstos, debido a su composición, son muy resistentes a la acción de los reactivos químicos y/o los cambios bruscos de temperatura.

Algunos nombres comerciales de estos tipos de vidrio son el Pyrex y el Kimax. Algunos ejemplos de estos materiales son:

- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitados
- Matraz Erlenmeyer
- Matraz de fondo plano
- Matraz de destilación

3.10.2. Materiales para medir volúmenes

Los materiales para medir volúmenes son de vidrio o de plástico transparente y están graduados. Algunos de estos materiales son:



- Probeta
- Pipeta
- Bureta
- Matraz aforado

3.10.3. Materiales de soporte y sujeción

En cuanto a los materiales de soporte y sujeción, con excepción de la gradilla, que puede ser de madera o de plástico, son de metal. Algunos de los materiales que pertenecen a esta clasificación son:

- Soporte universal con anillo de fierro, pinzas para bureta y tela de alambre con asbesto
- Gradilla para tubos de ensayo

- Tripié y triángulo de porcelana
- Pinzas para tubo de ensayo
- Pinzas para crisol
- Pinzas de 2 o 3 dedos con nuez.

3.10.4. Instrumentos para medir

Los principales instrumentos para medir son:

- Balanza de dos platillos y marco de pesas
- Regla de 1 m
- Flexómetro
- Vernier
- Balanza granataria
- Dinamómetro
- Termómetro
- Barómetro
- Brújula

Materiales de uso continúo en el laboratorio, los cuales se detallan a continuación:

1) Microscopio: Instrumento óptico destinado a observar de cerca objetos extremadamente diminutos.

2**) Agitador:** Consiste en una varilla de vidrio, que se utiliza para mezclar o disolver las sustancias, pueden ser de diferentes diámetros y longitud. Pueden prepararse agitadores de diferentes tamaños de 6 o más milímetros de diámetro para evitar que se rompan fácilmente.

3) Alambre de platino: Es utilizado para la siembra de hongos y bacterias.

4) Aguja para disección: Pueden ser con mango de plástico, de metal o de madera, hay de punta recta o curva. Se usan para abrir con notable facilidad aquellas partes de los tejidos (animales o vegetales) que tratan de ocultarse ante nuestra vista, con su punta tan fina, también ayuda a detener en la posición que se desee lo observado, así como para el proceso de preparación de diversas sustancias y disecciones.

5) Balanza De Dos Platillos: Es un instrumento muy importante de los que tienes que manejar en el laboratorio para hacer pesadas, es de acero inoxidable con una barra. La balanza que se utiliza en química se funda en los principios de la palanca. Las dos condiciones indispensables de una balanza son: exactitud y sensibilidad.

Algunas de las precauciones que debes tener para el buen manejo de la balanza son que debe colocarse sobre un soporte bien fijo, protegido de vibraciones mecánicas. Se debe evitar la luz directa del Sol sobre la balanza, porque produce irregularidades y errores en las pesas, la cruz debe estar sujeta durante las operaciones de poner o quitar pesas o sustancias, etc.

7) Balón: Calentar líquidos cuyos vapores no deben estar en contacto con la fuente de calor.

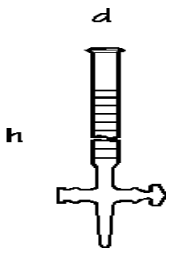
8) Balón de destilación: Para calentar líquidos, cuyos vapores deben seguir un camino obligado (hacia el refrigerante), por lo cual cuentan con una salida lateral.

9) Bisturí: Es un instrumento con hoja de filo cortante, su mango puede ser de madera, plástico o metal. Se emplea para realizar cortes sobre la piel de los animales durante la disección. Viene a ser por sus dimensiones un instrumento en forma de

cuchillo pequeño y que su uso se ha extendido para practicar incisiones en tejidos blandos.

10) Pinza de madera: Sujetar tubos de ensayo.

11) Buretas: La bureta es el mejor aparato para medir volúmenes, ya que permite controlar gota a gota y de manera precisa el líquido por medir. La bureta es un tubo de vidrio graduado en mililitros o .5ml con una llave de salida en el extremo agudo.



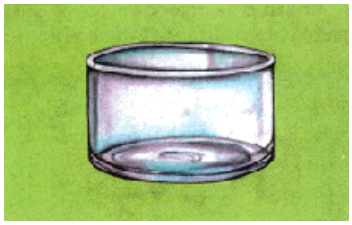
12) Caja de Petri: Existen de diferentes medidas; es utilizada para preparar cultivos de hongos y bacterias, y también para seleccionar muestras de animales.

13) Cápsula de Porcelana: Es de forma semiesférica y es utilizada para efectuar preparaciones.

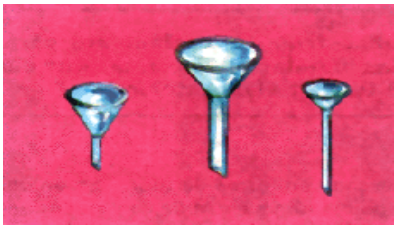
15) La cápsula de Petri: Sirve para observar microorganismos en el laboratorio.

16) Charolas de Disección: Son de diversas medidas y tamaños. Útiles para colocar el instrumental que será utilizado en el experimento, también sirve para hacer disecciones de animales muy chicos.

17) Cristalizador De Vidrio: Es utilizado para preparar cultivos y diversas soluciones, así como para observar el proceso de las sustancias que producen reacciones (reactivos).



18) Embudos De Diferentes Tamaños Y Tipos: Pueden ser de tallo largo, corto, o mediano; pueden ser de plástico o de vidrio. Son útiles para filtrar sustancias y para envasarlas en otros recipientes. Previene contra el desperdicio o derramamiento innecesario o accidental.



20) Embudo De Separación: Pueden ser esféricos y son conocidos también como Embudos de Decantación. Son de vidrio y tienen una llave, se usan para separar líquidos de diferentes densidades.

21**) Espátula:** Pueden ser de acero o de porcelana. En el laboratorio se manejan a veces sustancias químicas sólidas con las que es preciso manipular: sacar una pequeña porción de un recipiente y depositarla en aparatos de medición u otro, mezclar cantidades reducidas de diversas sustancias guardadas en sus frascos correspondientes, etc.

24) Estuche De Disección: Está integrado por diversos utensilios como lupa, pinzas, agitador, etc; que son necesarios para la disección; el estuche los conserva en buen estado

25) Estufa eléctrica: Se utiliza para secado de sustancias y esterilización. Alcanza temperaturas ente 250 y 300º C.

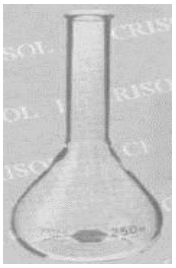
26) Goteros.-Frasco Gotero: Son de color blanco o ámbar. Sirven para guardar de una manera segura los reactivos, regularmente se administra con conteo de gotas. GOTERO: Consiste en un pequeño tubo de vidrio y en uno de sus extremos tiene un capuchón de hule, que permite succionar o arrojar las soluciones. Es realmente sencillo su uso, aunque en ocasiones, debido a que no se tiene presente algunas advertencias, se llegan a perder la mezcla de los líquidos. De suerte que debe mantenerse siempre limpio el gotero; por tanto, hay que lavarlo después de cada manipulación.

27) Guantes: Son hechos de hule látex, necesarios para protegerse de sustancias como ácidos (producen quemaduras) y lograr obtener una mayor limpieza sobre el instrumental; permiten y facilitan un manejo seguro de recipientes de laboratorio, su elasticidad y moldeamiento que toma, al ponerlos en nuestras manos, ayudan a realizar con mayor afectividad nuestro trabajo, permiten que los objetos no resbalen de nuestros dedos, después de arduos minutos e incluso horas de labor.

28) Lámpara De Alcohol: Puede ser cualquier recipiente que contenga alcohol, mecha, el tapón de rosca agujerado donde sobresalga la mecha y un tapón para cubrir la mecha una vez que se ha utilizado.

29**) Lupa:** Es una lente convexa, cuyo origen que, remota hasta el siglo XVI, Hay diferentes tipos y tamaños de lupas, pueden ser con aro y mango de metal o triple en forma de óvalo. Hoy en día perfeccionada en su aumento sirve para acercarnos más la imagen de lo visto (pueden ser animales o vegetales, etc.

30) Matraces Aforados: Son matraces de fondo plano y cuello estrecho muy alargado, donde tienen una marca o seña de tal modo que, cuando están llenos hasta dicha marca, se indica el volumen que contienen, que pueden ser de 50, 100, 200, 250, 300, 500, 1000 y 2000 mililitros. Normalmente son usados para preparar varias soluciones tipo y para diluciones a un volumen determinado.



31) Matraz Erlenmeyer: Hecho de vidrio, tiene forma de cono con fondo plano; pueden estar graduadas o no y se encuentran en diversos tamaños. Es empleado para calentar líquidos, preparar soluciones o para cultivo durante los experimentos.

32) Matraz Florencia: De fondo plano, elaborado de vidrio, tiene forma esférica con un largo cuello. Utilizado para calentar líquidos y usos similares al de Erlenmeyer.

33) Mechero De Bunsen: Es un aparato que consta de un tubo vertical soportado en un pie o pequeña plataforma a la que va enroscado. El tubo en su base tiene un pequeño orificio vertical para permitir la entrada de gas y arriba de esa entrada de aire, rodeada de un anillo móvil que sirve para regular la cantidad de aire que se aspira por las aberturas al subir rápidamente el gas por el tubo vertical. En el extremo superior del tubo vertical se enciende la mezcla de gas y aire. Cuando el aire es insuficiente la combustión no es completa, el gas se descompone y se forman partículas de carbón que arden a incandescencia produciendo una llama luminosa; Si el aire es suficiente la llama no es luminosa sino incolora; si el aire está en exceso (normalmente porque la presión de salida del gas es muy baja), la mezcla no alcanza a salir del tubo y arde en el pequeño orificio de salida del gas con una combustión

incompleta. Se pueden distinguir varias zonas o regiones definidas en la flama: -zona interna -zona media o zona de reducción -zona de oxidación -zona de fusión (donde se alcanzan temperaturas hasta 2000°C)

3.11. Precauciones para la utilización de reactivos

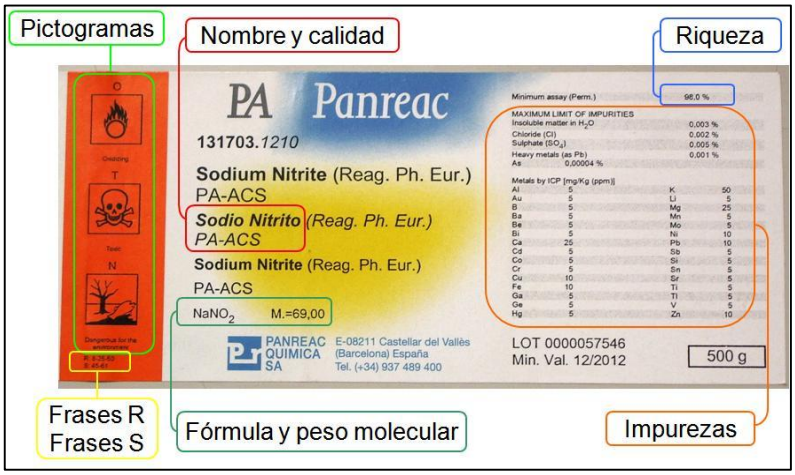
Al trabajar con cualquier reactivo se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación accidental del mismo. Para ello han de seguirse las siguientes reglas:

- Escoger el grado del reactivo apropiado para el trabajo a realizar, y siempre que sea posible, utilizar el frasco de menor tamaño.
- Tapar inmediatamente el frasco una vez extraído el reactivo, para evitar posibles confusiones con otros frascos.
- Sujetar el tapón del frasco con los dedos; el tapón nunca debe dejarse sobre el puesto de trabajo.
- Evitar colocar los frascos destapados en lugares en que puedan ser salpicados por agua u otros líquidos.
- Nunca devolver al frasco original cualquier exceso de reactivo o de disolución.
- Mantener limpios y ordenados los estantes de reactivos y las balanzas. Limpiar inmediatamente cualquier salpicadura.
- Rotular cualquier disolución o frasco de reactivo cuya etiqueta original se haya deteriorado.

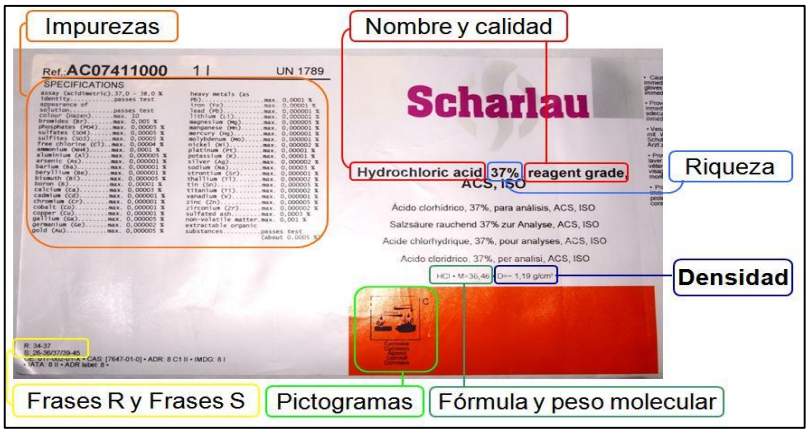
3.11.1. Etiquetado de los reactivos

Todo envase de reactivos debe llevar obligatoriamente, de manera legible e indeleble, una etiqueta bien visible que contenga las distintas indicaciones que se muestran en las siguientes figuras.

Etiqueta para un reactivo sólido

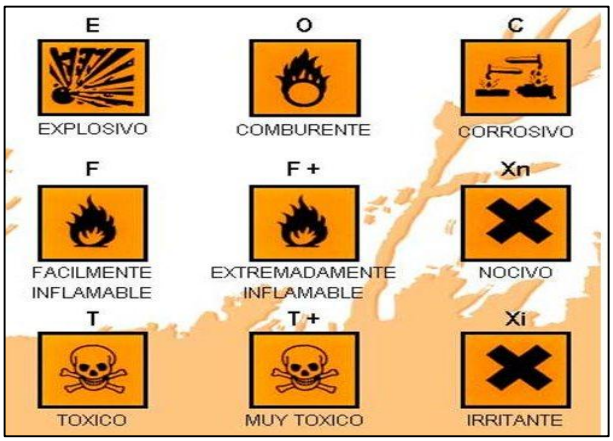


Etiqueta para un reactivo líquido



Los pictogramas, las **frases R** de RIESGO y las **frases S** de SEGURIDAD aparecen en las etiquetas del producto informando sobre la peligrosidad del mismo.

Pictogramas de peligrosidad



Frases R. Riesgos específicos atribuidos a las sustancias peligrosas

R1. Explosivo en estado seco
R10. Inflamable
R23. Tóxico por inhalación
R38. Irrita la piel

- **Frases S.** Consejos de prudencia relativos a las sustancias peligrosas
  S3. Consérvese en lugar fresco
  S22. No respirar el polvo
  S29. No tirar los residuos por el desagüe
  S50. No mezclar con (especificar producto

3.12. Normas para la utilización de reactivos

- Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita; para ello leeremos, si es preciso un par de veces, el rótulo que lleva el frasco.
- Como regla general, no coger ningún producto químico. El técnico responsable los proporcionará.
- No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar al técnico o al docente.
- Es de suma importancia que cuando los productos químicos de desecho se viertan en las pilas de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, enseguida circule por el mismo abundante agua.
- No tocar con las manos, y menos con la boca, los productos químicos.
- No pipetear con la boca los productos abrasivos. Utilizar la bomba manual o una jeringuilla.
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.
- Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornillos, radiadores, etc.
- Cuando se vierta cualquier producto químico debe actuarse con rapidez, pero sin precipitación.
- Si se vierte sobre ti cualquier ácido o producto corrosivo, lávate inmediatamente con mucha agua y avisa al técnico responsable y al docente.

- Al preparar cualquier disolución, se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente.

HIPOTESIS

Hipótesis General

Los docentes utilizan técnicas inadecuadas para el desarrollo de las prácticas del laboratorio de química debido a que no se cuenta con los materiales y reactivos necesarios por tanto, esto ocasiona una limitante para el desarrollo del Proceso Enseñanza Aprendizaje en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja.

Hipótesis 1

El desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" es inadecuado debido a la falta de implementación y condiciones físicas.

Hipótesis 2

Las prácticas de laboratorio que realizan los docentes no contribuyen a vincular la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez"

f. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación se utilizará el **método científico**, ya que permite un estudio sistemático que incluye las técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos; además incluye diversos métodos, los cuales serán utilizados en el desarrollo del presente trabajo de investigación:

Método Hermenéutico-Dialéctico: Estudio y análisis de la información documental acerca del trabajo de investigación.

Método Descriptivo: Permitirá la descripción de los datos a través del análisis de los objetivos, así mismo facilitara la comprensión y descripción del problema, la elaboración del marco teórico, la organización y clasificación de la información obtenida.

Método Inductivo: Mediante la observación y análisis del problema.

Método Sintético: Se lo utilizará en la realización de la problemática ya que aquí se sintetizó los problemas encontrados así como la información contenida en el marco teórico.

Método Analítico: Mediante el análisis de las diversas encuestas realizadas a docentes y estudiantes del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" con la finalidad de conocer la situación actual en la utilización del laboratorio de química y la comprobación de las hipótesis planteadas.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación científica y como complemento se utilizará instrumentos como: cuestionarios para encuestas dirigidas a docentes del área de Químico-Biológicas y a los alumnos del 1ro año de Bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja.

La utilización de técnicas e instrumentos de investigación fueron las diferentes guías de observación, encuestas, las mismas que me facilitarán la recolección de la información para el correspondiente análisis y sistematización de los resultados, basándose en los contenidos teóricos que hacen relación a las categorías de análisis como son: "**LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO POR PARTE DE LOS**

DOCENTES DE QUÌMICA Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE".

Las actividades a ejecutarse son:

- Realizar una investigación documental para elaborar el análisis contextual de los laboratorios, considerando el ámbito mundial, nacional, regional, local, por medio del estudio de textos, reglamentos; además del Internet, todos estos documentos relacionados con la utilización del Laboratorio de química así como el proceso enseñanza-aprendizaje.

- Acercamiento a la Institución educativa investigada con la finalidad de obtener el permiso respectivo para la realización del presente proyecto.

- Elaboración de la ficha de observación, encuestas a docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Investigada para comprobar las respectivas hipótesis.

- Aplicación de técnicas e instrumentos a los dos docentes encargados de la asignatura de Química y a los estudiantes del primer año de Bachillerato común.

- Observación de una práctica de laboratorio de química, para conocer como manejan los docentes los equipos, materiales y reactivos existentes.

- Revisión de la planificación del primer año de Bachillerato Común.

- Análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de la aplicación de encuestas a los docentes y estudiantes del Centro Educativo investigado para la comprobación de hipótesis.

- Construcción del manual de prácticas relacionadas con los temas planificados para el año lectivo.

- Elaboración del informe final de tesis

- Socialización de los resultados que se la realizará de manera expositiva ante el tribunal de grado.

g. CRONOGRAMA

Actividades	**2013**																								**2014**																											
Tiempo	**Julio**				**Agosto**				**Septiembre**				**Octubre**				**Noviembre**				**Diciembre**				**Enero**				**Febrero**				**Marzo**				**Abril**				**Mayo**				**Junio**				**Julio**			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Sondeo y Selección del tema	x	x																																																		
Presentación del tema			x																																																	
Elaboración de Proyecto				X	X	x	X	x	x	x																																										
Presentación del primer borrador de proyecto												x																																								
Rectificación del proyecto													x	x																																						
Presentación y rectificación del segundo borrador del proyecto															X	x		x	x			x	x																													
Aprobación del proyecto																											x	x	x																							
Desarrollo del proyecto																														X	x	X	x																			
-Aplicación de encuestas y entrevistas																																		x	x																	
-Tabulación e interpretación de datos																																				x	X	x														
Elaboración de la tesis																																							x	x												
-Conclusiones y recomendaciones																																									x	x										
Elaboración del primer borrador de la tesis completa																																											x	x								
Elaboración y rectificación del segundo borrador de la tesis completa																																													x	x	x					
- Elaboración del informe final																																																x	x	x	x	x

NUEVO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades/ Tiempo	2014				2015																																															
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicación de Encuestas y Entrevistas	x	x				x	x																																													
Presentación y Análisis de la información										x	x		x	x																																						
Elaboración de la Discusión de resultados																	x	x			x	x																														
Conclusiones y recomendaciones																									x	x																										
Elaboración de Lineamientos Alternativos																											x	x	x	x																						
Levantamiento de documentos																															x	x																				
Revisión preliminar del documento borrador																																	x	x	x																	
Corrección y Presentación del Informe Final																																				x	x	x	x													
Revisión de Trabajo por parte del Tribunal																																								x	x	x										
Defensa de Tesis y Graduación																																											x	x				x	x			

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Los Recursos para la Investigación son:

a) Talentos Humanos.

- Aspirante a obtener el grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Químico-Biológicas.
- Lic. Rubén Ortiz
- Docentes del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez
- Estudiantes del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez
- Director (a) de tesis
- Coordinadora de la Carrera Químico Biológicas
- Comisión Académica de la carrera Químico Biológicas

b) Recursos Materiales.

- Computadora.
- Material bibliográfico.
- Material de escritorio.
- Cámara fotográfica.
- Libreta de apuntes

c) Presupuesto.

DETALLE	MONTO
- Insumos -Equipos informáticos -Impresiones, papel, tinta y materiales de escritorio	$ 400.00
Gastos de movilización	$ 300.00
Documentos y fotografías	$ 120.00
Imprevistos	$ 150.00
TOTAL	**$ 1050.00**

Financiamiento.

El financiamiento de la presente investigación, se realizará con recursos propios del investigador.

i. BIBLIOGRAFÍA

❖ INTERNET

www.definiciones.com.mx/definicion/E/educacion/ - En caché – Similares

WWW.edurec.wordpress.com/.../tipos-de-educacion-fomal-no-formal-e-info...

www.me.gov.ar/consejo/cf_acuer3.html
www.http://www.monografias.com/trabajos7/proe/proe.shtml
www.http://definicion.de/aprendizaje/
www.http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html
www.monografias.com/trabajos7/proe/proe.shtml
www.monografias.com/trabajos17/multiparadigmas/multiparadigmas.shtml
www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html
www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Laboratorios/150515.html
www. http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio
www.buenastareas.com/ensayos/Primeros-Auxilios-En-El-Laboratorio-De/172366.html

MATRIZ DE CONCRECIÓN

1. TEMA	2. PROBLEMA	3. OBJETIVOS	4. MARCO TEORICO	5. HIPÓTESIS
La utilización del laboratorio por parte de los Docentes de Química y su incidencia en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato Común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja. Periodo 2014-2015. Lineamientos Alternativos.	¿Cómo incide la utilización del laboratorio por parte de los Docentes de Química en el Proceso Enseñanza - Aprendizaje en los alumnos del primer año de Bachillerato Común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja. Periodo 2014-2015? **PROBLEMAS DERIVADOS**	**OBJETIVO GENERAL.** • Comprobar la utilización del laboratorio por parte de los docentes como medio de vinculación teórico-práctico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje, en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja. **OBJETIVOS ESPÍFICOS.** • Determinar cómo se desarrolla el trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez. • Identificar la relación existente entre las prácticas de laboratorio realizadas por los docentes y el Proceso	**1.** EDUCACIÓN **1.1.** Definición **1.2.** Tipos de educación **1.3.** Educación general básica **1.4.** Educación general en el Bachillerato Unificado **1.5.** La nueva reforma Curricular **1.6.** Calidad de educación **2.** PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE **2.1.** Enseñanza **2.2.** Aprendizaje 2.2.1. Generalidades 2.2.2. Tipos de aprendizaje **2.3.** Proceso Enseñanza-Aprendizaje. 2.3.1. Metodología 2.3.2. Evaluación 2.3.3. Acreditación 2.3.4. Definición 2.3.5. Rol del profesor y del alumno en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje. 2.3.5.1. Cuál es el rol de profesor? 2.3.5.2. ¿Cuál es el rol de alumnos? **3.** LABORATORIO DE QUÌMICA **3.1.** Definición de laboratorio **3.2.** Tipos de laboratorio **3.3.** Laboratorio de química **3.4.** El trabajo en el laboratorio **3.5.** Condiciones del laboratorio **3.6.** Limitaciones en el uso del laboratorio **3.7.** Recomendaciones generales. **3.8.** Normas de bioseguridad **3.9.** Primeros auxilios	**HIPOTESIS** Los docentes utilizan técnicas inadecuadas para el desarrollo de las prácticas del laboratorio de Química debido a que no se cuenta con los materiales y reactivos necesarios por tanto, esto ocasiona una limitante para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" de la ciudad de Loja. ***Hipótesis 1***

	¿Cómo se desarrolla el trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato Miguel Ángel Suarez.? ¿Cómo influye la relación existente entre las prácticas de laboratorio realizadas por los docentes y el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común	Enseñanza-Aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común. • Elaborar una guía didáctica de experimentos de laboratorio de Química para el primer año de bachillerato común, con el fin de contribuir al mejoramiento académico de los estudiantes en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.	**3.10.** Precauciones para la utilización de reactivos **3.11.** Normas para la utilización de reactivos	El desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" es inadecuado debido a la falta de implementación y condiciones físicas. ***Hipótesis 2*** Las prácticas de laboratorio que realizan los docentes no contribuyen a vincular la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez"

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
El desarrollo del trabajo experimental en el laboratorio por parte de los docentes de química del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez" es inadecuado debido a la falta de implementación y condiciones físicas.	Falta de implementación y condiciones físicas.	▪ Estado del laboratorio ▪ Falta de planificación ▪ Condiciones de los materiales. ▪ Contenidos ▪ Estrategias metodológicas ▪ Formas de Evaluación ▪ Material didáctico ▪ Escaso conocimiento respecto a la normas de bioseguridad en el laboratorio.	▪ Ficha de observación. ▪ Encuesta
Las prácticas de laboratorio que realizan los docentes no contribuyen a vincular la teoría con la práctica en el proceso enseñanza - aprendizaje de la química en los estudiantes del primer año de bachillerato común del Colegio de Bachillerato "Miguel Ángel Suarez"	Las prácticas de laboratorio no contribuyen a vincular la teoría con la práctica	▪ Listado de las prácticas que se pueden realizar. ▪ Relación Docente-Alumno ▪ Desconocimiento de las prácticas relacionadas con la temática planificada. ▪ Falta de materiales y reactivos ▪ Escaso conocimiento por parte de los docentes en la realización de prácticas	▪ Ficha de observación y entrevista. ▪ Observación y encuesta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE, Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE LICENCIATURA QUÍMICO BIOLÓGICAS

Le solicito muy comedidamente se sirva contestar el siguiente cuestionario, con la finalidad de recabar información para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo de investigación.

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

1.- Cómo considera Ud. El equipamiento del laboratorio de química en lo que tiene que ver a materiales y equipos.

Adecuado ( )

Inadecuado ( )

2.- Cómo considera Ud. el equipamiento del laboratorio en relación a reactivos químicos y sustancias?

Adecuado ( )

Inadecuado ( )

3.- Durante la realización de las prácticas de laboratorio de química Ud. prioriza:

El trabajo en equipo ( )

El trabajo individual ( )

4.- Cumple Ud. con normalidad el horario establecido para las prácticas de química.

Si ( )
No ( )

5.-Existe en el laboratorio un manual de bioseguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos?

Si ( )
No ( )

6.- Considera que las condiciones físicas del laboratorio permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad.

Si ( )
No ( )

7.- Las prácticas en el laboratorio las realiza mediante

Demostración experimental por parte del docente. ( )

Demostración experimental del encargado del laboratorio. ( )

Demostración experimental por el estudiante. ( )

8.- ¿Con el trabajo experimental que Ud. realiza en la asignatura de química, considera que existe una verdadera relación teoría – práctica

Si ( )
No ( )
En parte ( )

9.- ¿Con la utilización del material y equipo existentes en el laboratorio en la realización de las prácticas de laboratorio, usted considera que existe una real vinculación de la teoría con la práctica?

Si ( )
No ( )
En parte ( )

10.- Fortalece Ud. el estudio de los contenidos de química con prácticas de laboratorio permitiendo así la relación teoría práctica?

Frecuentemente ( )

Pocas veces ( )

Nunca ( )

11.- ¿Por qué cree usted que es importante el trabajo experimental?

Vincula la teoría con la práctica ( )

Mejora el proceso enseñanza aprendizaje ( )

12.- ¿Cada qué tiempo realiza usted prácticas en el laboratorio sobre los contenidos de la signatura de química?

Diario ( )

Semanal ( )

Al final de la unidad ( )

Al final del quimestre ( )

13.- ¿Con los reactivos existentes en el laboratorio y utilizados para realizar las prácticas, considera que existe una adecuada vinculación de la teoría con la práctica?

Si ( )
No ( )
En parte ( )

14.- La infraestructura física del laboratorio garantiza un trabajo experimental adecuado y como consecuencia una excelente relación teoría práctica

Si ( )
No ( )
A veces ( )

Gracias por su colaboración

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE, Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE LICENCIATURA QUÍMICO BIOLÓGICAS

Estimado estudiante muy comedidamente solicito se sirva contestar el siguiente cuestionario, con la finalidad de obtener información la misma que permitirá el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo de investigación.

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

1.- El equipamiento del laboratorio de química en lo que tiene que ver a materiales y equipos es:

Adecuado ( )

Inadecuado ( )

2.- El equipamiento del laboratorio en relación a reactivos químicos y sustancias es:

Adecuado ( )

Inadecuado ( )

3.- Su docente durante la realización de las prácticas de laboratorio de química prioriza:

El trabajo en equipo ( )

El trabajo individual ( )

4.- Su docente, cumple con normalidad el horario establecido para las prácticas de química.

Si ( )

No ( )

5.- Cree Ud. Que en el laboratorio de química existe un manual de bioseguridad para el uso adecuado de materiales y reactivos químicos?

Si ( )

No ( )

6.- Considera que las condiciones físicas del laboratorio permiten el desarrollo de las prácticas de química con normalidad.

Si ( )

No ( )

7.- A las prácticas de laboratorio de química que Ud. asiste se las realiza mediante:

Demostración experimental por parte del docente. ( )

Demostración experimental del encargado del laboratorio. ( )

Demostración experimental por el estudiante. ( )

8.- ¿Con el trabajo experimental que realiza su docente en la asignatura de química, considera que existe una verdadera relación teoría – práctica?

Si ( )
No ( )
En parte ( )

9.- ¿Con la utilización del material y equipo existentes en el laboratorio en la realización de las prácticas de laboratorio, usted considera que existe una real vinculación de la teoría con la práctica?

A veces ( )

Siempre ( )

Nunca ( )

10 Considera que su docente fortalece el estudio de los contenidos de química con prácticas de laboratorio permitiendo así la relación teoría práctica?

Frecuentemente ( )

Pocas veces ( )

Nunca ( )

11.- ¿Cómo estudiante, por qué cree que es importante el trabajo experimental?

Vincula la teoría con la práctica ( )

Mejora el proceso enseñanza aprendizaje ( )

12.- ¿Cada qué tiempo su docente realiza prácticas en el laboratorio sobre los contenidos de la signatura de química?

Diario ( )

Semanal ( )

Al final de la unidad ( )

Al final del quimestre ( )

13.- ¿Con los reactivos existentes en el laboratorio y utilizados por su docente para realizar las prácticas, considera que existe una adecuada vinculación de la teoría con la práctica?

Si ( )

No ( )

14.- La infraestructura física del laboratorio garantiza un trabajo experimental adecuado y como consecuencia una excelente relación teoría práctica

Frecuentemente ( )

Pocas veces ( )

Nunca ( )

Gracias por su colaboración

ÍNDICE

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÁMBITO GEOGRÁFICO	vii
MAPA GEOGRÁFICO	viii
ESQUEMA DE CONTENIDOS	ix
a. Título	1
b. Resumen	2
Summary	3
c. Introducción	4
d. Revisión de Literatura	6
LABORATORIO	6
IMPORTANCIA DE UN LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.	7
TIPOS DE LABORATORIOS	8
CONDICIONES FÍSICAS DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA	10
MATERIALES, SUSTACIAS Y REACTIVOS DEL LABORATORIO DE QUÍMICA	12
MATERIALES DE VIDRIO Y PLÁSTICO	13
MATERIALES DE PORCELANA	27
MATERIALES DE METAL	29
EQUIPOS MINIMOS DE UN LABORATORIO PEDAGOGICO DE QUIMICA	32
REACTIVOS QUÍMICOS	42
CLASIFICACIÓN DE LOS REACTIVOS	42

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA	49
PRECAUCIONES AL USAR LOS MATERIALES Y SUSTANCIAS DE LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA	53
MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO	54
PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA	59
RELACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.	65
FACTORES QUE INFLUYEN PARA LA RELACIÓN ENTRE TEORÍA – PRÁCTICA	71
e. Materiales y Métodos	72
f. Resultados	74
g. Discusión	112
h. Conclusiones	123
i. Recomendaciones	125
LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	126
j. Bibliografía	153
k. Anexos PROYECTO APROBADO	160
a. Tema	161
b. Problemática	162
c. Justificación	167
d. Objetivos	169
e. Marco Teórico	170
EDUCACIÓN	170
PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	173
LABORATORIO DE QUÌMICA	183
NORMAS DE TRABAJO	187
f. Metodología	212

g.	Cronograma	214
h.	Presupuesto y Financiamiento	216
i.	Bibliografía	217
	Anexos	218
	Índice	227