

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PRÁCTICA PEDAGÓGICA PROFESIONAL- 715

PROYECTO EDUCATIVO

**“Implementación de un Sistema para la Gestión del
Trabajo en el Laboratorio escolar de Química”**

INVESTIGADORES:

RACHEL E. VILLAMONTE M. 8-819-1028

AIDA ZERNA 8-427-35

ABDIEL E. APONTE 9-154-118

ASESORA:

DRA. MERCEDES TRISTAN

PANAMÁ 2 DE OCTUBRE DE 2010

Obsequio del Autor

ST

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios por ser nuestra guía y darnos entendimiento de lo alto para lograr las metas propuestas, a todos los docentes que de una u otra forma contribuyeron con sus conocimientos, al logro de los objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTO

Sea nuestro mayor agradecimiento a Dios primeramente, por habernos dotado de sabiduría, voluntad y fuerzas a lo largo de todos nuestros estudios; a nuestros familiares, amigos y compañeros de curso, por alentarnos a seguir adelante y sus buenos deseos. De igual manera agradecemos a cada uno de los profesores que dejaron valiosos conocimientos sembrados y huellas positivas en nuestras vidas; en especial a la profesora Mercedes Tristán que nos brindó su apoyo en cada etapa de esta investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	
ASPECTOS GENERALES	
1.1. Diagnóstico del Problema	.....10
1.2.Planteamiento del Problema	.....10
1.2. Nombre del Proyecto	.....11
1.4 Justificación	.....11
1.5 Descripción del proyecto	.....12
1.6 Formulación de los Objetivos de La Investigación	.....13
1.6.1 Objetivo General	.....13
1.6.2 Objetivos Específicos	.....13
1.7 Localización del Proyecto	.....13
1.8 Beneficiarios	.....14
1.9 Identificación de Recursos	.....14
1.9.1 Recursos Financieros Necesarios	.....14
1.9.2 Recursos Humanos	.....14
1.9.3 Fuentes de Financiamiento	.....14
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1 Marco Teórico	.....16-19
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación	.....21
3.2 Población y Muestra	.....21
3.2.1 Población	.....21
3.2.2 Muestra	.....22
3.3 Instrumentos de Recolección de Información	.....22

3.3.1 Técnicas de Registros	.....22
3.4 Equipos	.....22
3.4.1 Técnicas de Análisis de datos	.....22-23
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	
4.1 Resultados de las condiciones en base a las instalaciones del laboratorio	.....25
4.2 Inventario y Clasificación de las Sustancias Químicas	.....25-26
4.3 Recopilación de las hojas de seguridad (MSDS)	.....26
4.4 Elaboración de la guía básica de seguridad y buenas prácticas en los laboratorios escolares de química	.....26-27
4.5 Jornada de Capacitación	.....27
CAPÍTULO V	
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	
5.1 Resultados de encuestas a estudiantes	.....29-31
5.2 Resultados de encuestas a profesores	.....31-33
5.3 Entrevistas a Estudiantes	.....33
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Una de los iconos más representativos del trabajo científico es aquel que lo representa en su laboratorio, no son las publicaciones o las reuniones con sus colegas las que evoca la mayoría de las personas. De la misma manera la imagen del trabajo de laboratorio escolar es una bata de laboratorio de color blanco, y si es de Biología un microscopio o la disección de algún organismo, si es de Química algún matraz y mezcla de sustancias químicas.

El desarrollo de trabajos prácticos, como parte de las estrategias de aprendizaje en los cursos de Química de educación media, presenta condiciones que pueden afectar la integridad física y/o mental de las personas, de las instalaciones y del medio ambiente. Por ejemplo, durante una práctica de química puede ser necesario el traslado de alguna sustancia nociva a la salud, como un ácido, de un envase a otro. Este tipo de actividad implica un riesgo para el estudiante, por lo tanto, debe ser reconocido y dimensionado adecuadamente de tal forma que se precisen las acciones que permitan un manejo seguro. Es decir, analizar el tipo de riesgo y su posible gravedad es fundamental para prever posibles accidentes y generar conductas que los eviten.

En este proyecto, *"Implementación de un Sistema para la Gestión del Trabajo en el Laboratorio escolar de Química"*, se describen de manera general las normas y equipo de seguridad, los riesgos que se presentan con motivo de la realización de prácticas y actividades experimentales, así como la forma correcta de almacenamiento, manipulación y clasificación de productos químicos de uso frecuente en un laboratorio de docencia. También se enfatiza en las buenas prácticas de trabajo, la generación y tratamiento de residuos, la atención que se debe prestar a una persona que sufra algún accidente y el contenido de los botiquines, como herramienta de primeros auxilios.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

1.1 Diagnóstico

El empleo de sustancias químicas trae consigo riesgos, por lo que se hace indispensable contar con un programa de gestión de trabajo en el laboratorio que contemple normas y elementos de seguridad, así como el manejo y almacenamiento de reactivos y la generación y tratamiento de residuos. A partir de la información levantada, mediante diversos tipos de registros, durante las visitas de campo al Colegio Abel Bravo, se hace evidente la necesidad de implementar este programa de gestión, con la finalidad de adecuar las condiciones de trabajo de estudiantes y profesores en este centro escolar.

1.2. Planteamiento del Problema

En un laboratorio de química se realizan prácticas que involucran el manejo de productos químicos y la generación de residuos que, en algunos casos, son peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. Aunque el volumen de residuos que se generan es generalmente pequeño con relación al proveniente de otras fuentes, no por ello se debe minimizar el problema, por lo que su gestión es un aspecto imprescindible en la organización de todo laboratorio de un centro escolar.

Las adecuadas condiciones durante el trabajo experimental incluyen el conocimiento de las normas básicas de seguridad por parte de los usuarios, la clasificación y el correcto almacenamiento de los reactivos, el control y tratamiento de los residuos generados y en general, el establecimiento de buenas prácticas de laboratorio. Estas actividades pueden conducir a minimizar los costos administrativos, económicos, legales, de seguridad y técnicos asociados con la atención de emergencias químicas, al mismo tiempo que facilitan el desarrollo y aplicación de prácticas de trabajo preventivas por parte de profesores y estudiantes durante la manipulación de sustancias químicas.

Finalmente, en el caso que nos ocupa, se deben considerar las características específicas del laboratorio de prácticas, donde los «trabajadores» son personas no profesionales, que, o bien se hallan en periodo de formación o bien el único contacto que tendrán con el laboratorio será durante la realización de algunos experimentos.

1.3 Nombre del Proyecto

“Implementación de un Sistema para la Gestión del Trabajo en el Laboratorio escolar de Química”

1.4 Justificación

La gestión del trabajo de profesores, estudiantes y personal técnico de apoyo en los laboratorios de química de enseñanza media ha sido un aspecto al que tradicionalmente se le ha prestado poca atención en nuestro sistema educativo. Por esta razón, es necesario propiciar en las personas encargadas de estos espacios de aprendizaje, procedimientos que garanticen la organización, seguridad y gestión del trabajo experimental.

En general, los alumnos y docentes que realizan prácticas de laboratorio no asumen que las medidas de seguridad deben estar explicitadas en cada una de sus actividades y por lo tanto las mantienen al margen. Resulta habitual observar, por ejemplo, la eliminación inadecuada de los reactivos y productos utilizados o la ausencia de identificación de los mismos, situaciones que son causas frecuentes de contaminación ambiental y de accidentes.

Es por eso, que se hace preciso formular un manual que reúna la información actualizada sobre los aspectos de seguridad, manejo del inventario y almacenamiento de los productos químicos utilizados en los laboratorios, y que contenga además, procedimientos sencillos para la gestión de los residuos, así como los lineamientos generales que garanticen buenas prácticas de trabajo en torno a las actividades de docencia.

1.5 Descripción del proyecto

El presente proyecto realizó un estudio de las condiciones del entorno de trabajo en el laboratorio de química del colegio Abel Bravo, de tal manera que surja una propuesta integradora que se incorpore a la práctica escolar cotidiana y contemple los aspectos básicos de seguridad y protección, mientras se implementan buenas prácticas de laboratorio, amigables con la salud de los usuarios de las instalaciones y con el medio ambiente.

El Colegio Abel Bravo se creó el 26 de junio de 1942, ante la necesidad de un centro de estudios secundarios para Colón. Actualmente, y debido al notable deterioro de la infraestructura que data de 65 años, se contempla su traslado hacia el sector de las áreas revertidas en Espinar.

La utilización del laboratorio para la realización de trabajos prácticos puede presentar una amplia variedad de riesgos que pueden afectar tanto a la seguridad y salud de los usuarios como al medio ambiente, mucho más cuando se trata de estructuras deterioradas y que no cumplen con los fines para los cuales fueron diseñadas. Estos riesgos pueden materializarse tanto en accidentes (incendios, explosiones, heridas o quemaduras), como en otros daños para la salud derivados de exposiciones a agentes físicos o químicos.

En nuestro medio, no existe información que precise las acciones formativas e informativas que regularmente debieran implementarse en los laboratorios de química de los colegios oficiales, tendientes a eliminar o reducir riesgos y promover buenos hábitos de trabajo. Entre otras cosas, tampoco se evalúa si estos centros cuentan con las condiciones mínimas requeridas, como de iluminación, ventilación y estantería, que sean adecuadas para el almacenamiento de reactivos.

Para diseñar adecuadamente dichas actividades preventivas alumnos y profesores forman parte fundamental del colectivo del que debe conocerse el nivel formativo e informativo en materia de seguridad y salud en el laboratorio. Así, para abordar inicialmente este problema, se han diseñado encuestas que permitan la detección de dichas necesidades básicas.

Con relación al logro de un almacenamiento exitoso de reactivos, que garantice seguridad para las personas y responsabilidad con el ambiente, es necesario partir de un buen manejo de inventarios, para luego proceder a organizar estas sustancias de acuerdo con el sistema de identificación y clasificación apropiadas.

1.6. Formulación de los objetivos de investigación

1.6.1. Objetivos Generales

- Sistematizar la información que permita delinear las condiciones de seguridad básicas que promuevan buenas prácticas de trabajo en el laboratorio escolar de química, previniendo y/o eliminando los riesgos.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones de trabajo en el laboratorio de química del colegio Abel Bravo.
- ▲ Organizar un inventario de los reactivos existentes en el laboratorio y clasificarlos de acuerdo a criterios estandarizados.
- ▲ Elaborar un manual con los aspectos fundamentales para la adecuada gestión de trabajo en el laboratorio.

1.7. Localización del proyecto

Este colegio está ubicado en la provincia de Colón, distrito de Colón, corregimiento de Barrio Sur entre calle 10 y 11, avenida Roosevelt, Paseo Gorgas

1.8. Beneficiarios

Este proyecto está elaborado en pro al bienestar de la comunidad educativa, población total estudiantil, docentes y administrativos del colegio Abel Bravo.

1.9. Identificación de Recursos

1.9.1. Recursos Financieros necesarios

ACTIVIDADES	MONTO TOTAL
Transcripción de encuestas	20.00
Reproducción de encuestas	50.00
Transcripción de manuales	20.00
Transcripción de entrevista	20.00
Edición de video	20.00
Fungibles	50.00
Impresión de manuales	100.00
Encuadernación	50.00
Movilización (transporte y viático)	50.00
Imprevistos	50.00
Telefonía	20.00
Transcripción y revisión de informe final	50.00
TOTAL	U\$500.00

1.9.2. Humanos

Se cuenta con un químico, profesor universitario, especialista en la materia, una profesora de física que labora en el colegio Abel Bravo donde se realiza la intervención y una docente de nivel inicial que complementa el equipo investigador que se encargará de generar, recabar, procesar y analizar la información requerida.

1.9.3. Fuentes de Financiamiento

Recursos propios de los miembros del equipo investigador. Los aportes no monetarios incluyen computadoras, laptop, uso de infraestructura y materiales de oficina, entre otros.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

Los laboratorios son espacios diseñados para la realización segura y controlada de un tipo específico de pruebas, en donde la estructura y en general, los implementos, materiales, equipos y reactivos que se encuentran dentro de él, varían ampliamente dependiendo de la especificidad de cada laboratorio

La seguridad y salud en el laboratorio es un concepto global que abarca distintos niveles. En primer lugar, está el diseño del edificio (distribución, división en sectores, anchura de los pasillos, materiales de construcción, etc.); por otro lado, el equipamiento del mismo (lavajos, vitrinas, duchas, alarmas, etc.) y finalmente, un plan integral (nivel de competencia adecuado en las personas que tratan con los productos químicos, normas de seguridad, planes de evacuación, etc.) que incluye una organización interna con personas preparadas, encargadas de llevarlo a la práctica.

En una institución dedicada a la enseñanza, los laboratorios de docencia son de gran relevancia. Es aquí donde se enseñan los fundamentos de las ciencias que resultan fundamentales para sociedades enteras. Por tanto, su necesidad es inminente. Sin embargo, es común ver el laboratorio como un lugar peligroso, que presenta riesgos químicos y físicos para las personas que trabajan en él, las personas vecinas y hacia el medio ambiente en general. Tales riesgos se justifican por la gran variedad de reactivos químicos almacenados y por los efectos potenciales que representan los procedimientos que se desarrollan en los diferentes laboratorios (Barrantes y col., 2012)

Uno de los problemas fundamentales que se presentan en las labores donde se manipulan reactivos químicos es la poca información sobre estos; sin embargo, en muchos casos existe poco interés por conocer e investigar sobre los efectos potenciales que representan las sustancias manipuladas y almacenadas en las áreas de trabajo, y en desarrollar buenas prácticas, acciones y actividades que incentiven una adecuada gestión de reactivos químicos.

La falta de conocimiento y las prácticas tradicionales en el manejo de residuos en los centros educativos sigue ocasionando graves daños ambientales, lo cual pone en peligro los recursos naturales.

Desafortunadamente, se le ha dado poca importancia a esta situación pero es un hecho que las prácticas de laboratorio generan excedentes y residuos químicos como parte integral de la experimentación. Si un procedimiento existe, por el que el uso de un reactivo pueda ser limitado, o el residuo generado puede ser reciclado, o neutralizado, este procedimiento debe ser también parte del proceso experimental. El fin último de un experimento debería ser reducir la generación de residuos

En general, los alumnos y docentes que realizan prácticas de laboratorio asumen que las medidas de seguridad terminan al finalizar el experimento o trabajo práctico (Osicka y col.,2004). La eliminación, almacenamiento, tiempo de vigencia inadecuado y la ausencia de identificación de los reactivos y productos utilizados en un laboratorio son causas frecuentes de contaminación ambiental y de accidentes; por esa razón, es preciso formular un manual que reúna la información actualizada sobre los aspectos legales y la reglamentación del manejo, almacenamiento y eliminación de los productos químicos utilizados en los laboratorios y que contenga además, procedimientos sencillos para la gestión de los mismos.

En el laboratorio, el almacenamiento de productos químicos presenta unas características de peligrosidad que pueden materializarse en accidentes importantes si no se han tomado las medidas técnicas u organizativas necesarias. Estos riesgos están relacionados con la peligrosidad intrínseca de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño del envase, la ubicación del almacén, la distribución dentro del mismo, su gestión, el mantenimiento de las condiciones de seguridad y el nivel de formación e información de los trabajadores usuarios del mismo.

Dado el riesgo que presentan muchos de los reactivos químicos empleados en el laboratorio se necesitan documentos que contengan detalladamente propiedades de estos reactivos, su peligrosidad, medidas de primeros auxilios en caso de contacto indebidos con este, medidas a determinar en caso de incendio y derrames, control de exposición y protección personal, así como propiedades del compuesto como lo son estabilidad, reactividad, toxicología, entre otras (Benavides y col., 2012).

Hay algunos aspectos que deben tenerse en cuenta para cualquier tipo de almacenamiento de productos químicos y que se resumen a continuación.

- **Comprobar que están adecuadamente etiquetados.** En la etiqueta es donde está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos en los pictogramas de riesgo, lo cual es una primera información útil para saber cómo hay que almacenar los productos.
- **Disponer de su ficha de datos de seguridad (FDS),** sobre la manipulación y almacenamiento del producto químico.
- **Llevar un registro actualizado** de la recepción de los productos que permita evitar su envejecimiento.
- **Agrupar y clasificar los productos por su riesgo** respetando las restricciones de almacenamientos conjuntos de productos incompatibles, así como las cantidades máximas recomendadas.
- **Disponer en el área de trabajo solamente de los productos que se vayan a utilizar** y mantener el resto de los productos en un área de almacenamiento.
- **Implantar procedimientos de orden y limpieza** y comprobar que son seguidos por los trabajadores.
- **Planificar las emergencias** tales como la actuación en caso de una salpicadura, un derrame o rotura de un envase, un incendio y otras.
- **Formar e informar a los trabajadores** sobre los riesgos del almacenamiento de productos, como prevenirlos y como protegerse.

En el trabajo de Mora y col., (2012) se señala que las acciones realizadas con miras a una gestión de reactivos y residuos químicos en los laboratorios de la Universidad Nacional de Costa Rica, contribuyeron a la minimización del uso de reactivos y a crear conciencia en los estudiantes sobre el cambio de actitud que se debe tener como corresponsables de los daños que se pueden producir al ambiente o a la salud humana.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación desglosa las estrategias básicas que el investigador adopta para generar información exacta e interpretable, al mismo tiempo que estipula la estructura fundamental y especifica la naturaleza global de la intervención.

Es un diseño no experimental y la metodología, conforme a su estructuración, se define como cualitativa y flexible, que estimula la realización de ajustes mientras se recogen los datos, en un solo corte en el tiempo.

3.1 Tipo de Investigación

Cualitativa-Descriptiva.

Definida como una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

756 estudiantes de media y 7 profesores de laboratorio (4 de cátedra y 3 asistentes).

Corresponde al conjunto de personas que comparten características específicas que se relacionan de manera directa con el problema.

3.2.2 Muestra

60 estudiantes de media y 5 profesores de química.

Basado en las necesidades de información detectadas inicialmente se usó un muestreo intencionado.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Técnicas de registro

Se utilizarán éstos métodos debido a que son los más conocidos, son de fácil aplicación y permiten obtener información concreta y directa de las personas involucradas.

- **Observaciones de campo:** recurso principal de la observación descriptiva, realizada en el laboratorio del colegio y áreas circundantes.
- **Encuestas:** A estudiantes y docentes para obtener información sobre opiniones, actitudes o sugerencias con relación a la investigación realizada.
- **Entrevistas:** Comunicación establecida entre el investigador y estudiantes, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.
- **Notas de campo:** Tienen que ver con los acontecimientos experimentados mediante la escucha y la observación directas en el entorno.
- **Registro mediante aparatos electrónicos:** empleo de dispositivos para almacenar la información.

3.3.2 Equipos

Grabadora de voz digital, cámara fotográfica digital, video filmadora.

3.4 Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de los datos se partirá de considerar que es aquí donde se evidencian los resultados. El proceso de puede resumir en los siguientes pasos:

1. **Obtener la información:** a través del registro sistemático de notas de campo, de la obtención de documentos de diversa índole, y de la realización de entrevistas y observaciones.

2. **Capturar, transcribir y ordenar la información:** La captura de la información se hace a través de diversos medios. Específicamente, en el caso de entrevistas a través de un registro electrónico (grabación en formato digital). En el caso de las observaciones, a través de un registro electrónico (grabación en video) o en papel (notas tomadas por el investigador). En el caso de documentos, a través de la recolección de material original, o de la realización de fotocopias o escaneo de esos originales. Y en el caso de las notas de campo, a través de un registro en papel mediante notas manuscritas.
3. **Codificar la información:** es el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador.
4. **Integrar la información:** relacionar las categorías obtenidas en el paso anterior, entre sí y con los fundamentos teóricos de la investigación.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

IV. RESULTADOS

4.1. De las condiciones de las instalaciones del laboratorio: A partir del levantamiento de la información de campo se describen las condiciones del laboratorio de química del colegio Abel Bravo.

a) Distribución

Puertas	1
Ventanas	0
Número de mesas	6
Lavamanos	6
Conexiones de agua	12
Conexiones de gas	12
Cuarto de almacenamiento de reactivos	0
Vitrinas de almacenamiento de materiales de vidrio	9
Vitrinas de almacenamiento de equipos e instrumentos	2
Cámara de extracción de gases	1

b) Capacidad, usuarios y frecuencia de uso: 32 estudiantes, 6 por mesa y se asiste 1 vez por trimestre, distribuyéndose entre los tres niveles de media.

4.2. Inventario y clasificación de las sustancias químicas: Una vez realizado el diagnóstico, esta etapa se enfocó en los reactivos que se usan actualmente y en aquellos que han permanecido almacenados por un largo tiempo.

En el **Anexo 1** se muestra el formulario que se elaboró y que incluye el nombre, cantidad y el número CAS (Servicio de Resúmenes Químicos), identificador numérico, permanente, inconfundible y único, que se otorga a cada sustancia descrita en la literatura y tiene la ventaja de ser simple y exclusivo de cada sustancia.

De acuerdo a las consideraciones indicadas y con el propósito de lograr un almacenamiento seguro de sustancias químicas, se utiliza el Código de Almacenaje Winkler, basado en las normas norteamericanas, que utiliza colores representativos, como son el Rojo (Inflamables), Amarillo (Oxidantes), Blanco (Corrosivos), Azul (Tóxicos) y Verde (Normal).

4.3. Recopilación de las Hojas de Seguridad (MSDS)

Después de realizado el inventario de reactivos se procedió a la recopilación de las hojas de seguridad de los mismos. Este documento da información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, tal como sus propiedades físicas y químicas, información sobre salud, seguridad, fuego y riesgos de medio ambiente que la sustancia química pueda causar.

Para obtener las hojas de seguridad se visitaron los sitios web oficiales de la EPA (Environmental Protection Agency de Estados Unidos), el OSHA (Occupational Safety & Health Administration de Estados Unidos), la CE (Comunidad Europea) y la ONU (Organización de las Naciones Unidas).

Aparte de dar información sobre la naturaleza de una sustancia química, una MSDS también provee información sobre cómo trabajar con una sustancia química de una manera segura, y qué hacer si hay un derrame accidental.

Esta Hoja Informativa es para estudiantes y profesores que están expuestos a materiales peligrosos dentro del laboratorio y para cualquier personal de emergencia (por ejemplo, bomberos), quienes posiblemente limpien un derrame o escape en caso de accidentes. Todos los usuarios del laboratorio deben tener acceso fácil a estas hojas informativas. Para tales fines se preparó un soporte digital (CD), que contiene los MSDS de los reactivos que forman parte del inventario del laboratorio.

4.4. Elaboración de una Guía Básica de Seguridad y Buenas Prácticas en los laboratorios escolares de Química.

El Manual describe los procedimientos para la operatividad del Laboratorio Escolar de Química y tiene como objetivo central establecer las reglas y normas necesarias para el cabal cumplimiento de las labores de docencia que impliquen trabajo de laboratorio.

El Manual se ha dividido en 7 Capítulos:

- I Almacenamiento de reactivos.
- II. Elementos de protección individual
- III. Elementos de protección y actuación
- IV. Descripción de pictogramas y señales de seguridad
- V Tratamiento de residuos en el laboratorio
- VI. Buenas prácticas de laboratorio
- VII. Botiquín en el laboratorio escolar

4.5 Jornada de capacitación

En esta jornada se informó a estudiantes y profesores sobre la gestión de sustancias químicas para la acción docente en un laboratorio de Ciencias Naturales. Los aspectos desarrollados fueron: Características del laboratorio escolar, diseño y organización, seguridad, almacenamiento de sustancias químicas y generación de residuos en el laboratorio.

Establecimiento de un grupo piloto de estudiantes y un profesor para la implementación de las estrategias de gestión en el centro escolar. se ha creado una conciencia sobre el cambio de actitud que se debetener como corresponsable de los daños que se pueden producir al ambiente y a los seres vivos que dependen.

CAPÍTULO V
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Con relación al diagnóstico (estudiantes):

El laboratorio de química es utilizado actualmente por 7 profesores (de cátedra y asistentes) que atienden a los grupos de media, 10º, 11º y 12º.

Los hallazgos más relevantes, a partir de las encuestas aplicadas a estudiantes se enumeran a continuación.

1. No existe un sistema de alarma, imprescindible por los factores de riesgo propios de la actividad.
2. Solo hay una puerta de entrada y salida, cuando se debe disponer de, al menos, dos puertas funcionales preferiblemente alejadas entre si.
3. La ventilación es insuficiente, aunque esta debiera estar garantizada durante el trabajo normal de laboratorio, ya sea por apertura de ventanas y/o puertas o por la conexión de sistemas de ventilación forzadas.
4. No hay señalizaciones para recordar las normas y cuidados de trabajo.
5. Hay una cámara de extracción de gases, pero que no funciona como tal sino como dispositivo de almacenamiento de sustancias. Esta práctica, aunque frecuente, es peligrosa, pues la cámara está diseñada para realizar algunos experimentos donde se producen emisiones que representan un elevado riesgo. Hay que asegurarse que está conectada y funcionando correctamente y además, se debe mantener la superficie de trabajo limpia y evitar utilizarla como almacén de productos químicos.
6. No existe un botiquín a la vista, necesario para estar preparados ante diferentes situaciones de emergencia que se pueden presentar.
7. Existe un extintor, pero no se encuentra en buenas condiciones. El funcionamiento de este dispositivo debe ser conocido por el personal a cargo del laboratorio, estar señalizado y a una distancia de los puestos de trabajo que los hagan rápidamente accesibles. La ubicación de este y otros

elementos preventivos, como la salida de emergencia o la cámara de extracción de gases, debería de ser conocida por todos los estudiantes, pero no lo era, indicando una información insuficiente.

8. El uso de la bata en el laboratorio es mantenido como norma básica para el trabajo de los estudiantes para minimizar el riesgo de contacto con productos químicos y es imprescindible que deba permanecer abrochada. Se detectaron deficiencias en el comportamiento de los estudiantes referentes a la utilización de la bata, la cual debe utilizarse en todas las prácticas y quitarse antes de salir del laboratorio, aunque se tenga la intención de regresar.
9. Se trabaja con la puerta cerrada, situación peligrosa, pues solo existe una entrada y salida en caso de emergencia.
10. Se cuenta con un lugar específico para que el estudiante guarde el material escolar fuera de la mesa de trabajo, lo que resulta correcto para evitar la acumulación de enséres que dificulten el desarrollo de las actividades y aumenten los riesgos.
11. No se acostumbra el uso de gafas protectoras, frente a riesgos de salpicadura, proyección o explosión.
12. No se ingieren alimentos en el laboratorio, comportamiento estrictamente prohibido cuando se entra en contacto con un ambiente donde se manipulan sustancias químicas.
13. Hay falta de conocimiento en la manipulación de reactivos, lo que eleva los riesgos atendiendo al número de estudiantes que participan en cada sesión.
14. Se desconocen las normas de actuación frente a una emergencia.
15. No hay implementado un sistema de gestión de residuos en el laboratorio. La existencia de estudiantes que afirman haber recibido esta información, frente a otros que mencionan no haberla recibido, indica la

ausencia de un procedimiento estandarizado que tenga como objetivo proporcionarla

A partir de la información recogida a partir de las notas de campo y de las encuestas se pueden establecer algunos factores de riesgo frecuentes:

Factores de riesgo más frecuentes en un laboratorio escolar
Desconocimiento de las características de peligrosidad de las sustancias.
Empleo de procedimientos y métodos de trabajo intrínsecamente peligrosos.
Malos hábitos de trabajo.
Empleo de material de laboratorio inadecuado o de mala calidad.
Instalaciones defectuosas.
Diseño no ergonómico y falta de espacio.
Contaminación ambiental.

5.2. Con relación a profesores:

A partir de las respuestas ofrecidas por los profesores se destaca que:

Se mantiene la disciplina y se hace cumplir todas las normas de seguridad en el laboratorio. Esto contrasta con la información de los estudiantes, quienes indican que no hay un sistema estandarizado de señalizaciones que recuerden las normas y cuidados durante el trabajo experimental.

No hay acuerdo con relación al uso de las gafas, elemento de protección individual, lo que evidencia la ausencia de criterios estrictos para el trabajo seguro.

Al usar reactivos peligrosos les dan seguimiento especial a sus alumnos, que los productos conservan su etiqueta y que usan la cámara de extracción con

Los profesores no reciben formación en materia de seguridad y señalan que conocen las actuaciones a realizar en caso de accidente.

En virtud de los escenarios anteriormente descritos, se hace necesario que los profesores actualicen continuamente la información en materia de seguridad y buenas prácticas y sean conscientes de la gran responsabilidad que tienen con todos los estudiantes que utilizan el laboratorio. También es importante que mantengan entre ellos una comunicación fluida para que estén al tanto de las condiciones generales del laboratorio, pues hubo inconsistencia en la información que ofrecieron en las encuestas.

5.3. Con relación a entrevistas de los estudiantes:

El estudiantado necesita el apoyo de la motivación de administrativos y docentes para ver la importancia en su aprendizaje, en el uso del laboratorio de docencia.

A través de las entrevistas corroboramos con la ausencia de información elemental que todo estudiante que utiliza el laboratorio de química debe conocer, y que fueron arrojadas anteriormente en las encuestas. Los estudiantes expresaron, en resumen, su desconocimiento en los riesgos de la salud y el medio ambiental; que pueden darse si no se da el correcto tratamiento de las sustancias químicas y la implementación de las normas debidas de seguridad.

El laboratorio de química es el lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos. Es fundamental para ello contar con el material adecuado y realizar análisis químicos confiables. Este aspecto implica, entre otras cosas, conocer las características de los reactivos utilizados en el experimento. Un laboratorio de química no es un sitio peligroso si el experimentador es prudente y sigue todas las instrucciones con el mayor cuidado posible y la guía del profesor.

CONCLUSIONES

Conclusiones

Tras el análisis de los resultados obtenidos, podemos afirmar que la información que reciben los estudiantes usuarios de los laboratorios del colegio, en materia de seguridad no son suficientes si tenemos en consideración los riesgos ante los que se pueden enfrentar durante el desarrollo de las prácticas experimentales.

El presente trabajo permitió inventariar y clasificar los reactivos utilizados en el laboratorio de química del colegio Abel Bravo.

El manejo adecuado de los reactivos químicos y la correspondiente clasificación físico-química basada en el riesgo y peligro de estas sustancias constituye la base para implementar un ambiente seguro de trabajo en los laboratorios escolares.

Se logró confeccionar un manual con los fundamentos básicos y más adecuados para su aplicación en las prácticas experimentales, entre ellos, las normas de seguridad y elementos de protección, buenos hábitos de trabajo, almacenamiento de reactivos, tratamientos y disposición de residuos y la actuación frente a emergencias. La información que se presenta brinda herramientas para la toma de decisiones con respecto a la gestión del trabajo en los laboratorios escolares de química del país.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Podemos afirmar que existe una necesidad de mejora en cuanto a la formación e información de los estudiantes y profesores en materia de seguridad en el laboratorio, que se podría subsanar, entre otros, mediante la capacitación regular con seminarios o talleres específicos.

Se debe establecer un programa nacional en materia de buenas prácticas en los laboratorios de ciencias naturales, de manera que desde temprano los estudiantes creen las competencias necesarias para trabajar de forma organizada y segura.

En cada colegio debiera existir algún formato de control periódico de las condiciones de las instalaciones del laboratorio (sistema eléctrico, gas, agua), debe ser obligatorio y de responsabilidad de todo el personal.

Es importante aplicar las normas de seguridad, para obtener resultados óptimos durante cada práctica y no presentar accidentes inesperados en los procesos analíticos, relacionados con el uso de los materiales adecuados y de la forma adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benavides, A , Vargas, X., Chaves, G. y Rodriguez, A. (2012). Hacia una gestión de reactivos y residuos químicos en los laboratorios de docencia de la Escuela de Química en la Universidad Nacional. *UNICIENCIA*, 26, 65-73.
2. Manual de Seguridad Química. 2008. Dirección General de Laboratorios. Universidad Santiago de Cali
3. Mora, J., Benavides, D. y Piedra, G (2013). Gestión de reactivos químicos en laboratorios de la Universidad Nacional. *UNICIENCIA*, 27(1), 266-283.
4. Mora, J., Piedra, G., Benavides, D. y Rupertino C. (2012). Clasificación de reactivos químicos en los laboratorios de la Universidad Nacional. *Tecnología en Marcha*, 25(3), 51-57.
5. Santander, A. (2007). Elaboración de manuales de seguridad y buenas prácticas, en laboratorios de química en la educación media. Universidad Industrial de Santander. Colombia.
6. Seguridad en los laboratorios químicos académicos. Prevención de accidentes para estudiantes universitarios (2003). Sociedad Americana de Química. Volumen 1.
7. Rosell, M. Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en:
insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../ntp_725.pdf.
8. Osicka, R , Benitez, M. y Giménez, M. (2004). Gestión y manejo de residuos químicos en el laboratorio: una manera de prevenir la contaminación del medio ambiente. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en:
www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/8-Exactas/E-71.pdf.
9. Guardino, S. Seguridad en el laboratorio: cuestionario de seguridad para laboratorios de secundaria. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en:
insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/.../921w.pdf.

ANEXOS

ANEXO 1. INVENTARIO Y CLASIFICACIÓN DE REACTIVOS

PROYECTO DE INTERVENCIÓN COLEGIO ABEL BRAVO FORMULARIO DE REFERENCIA INVENTARIO DE REACTIVOS ACTUALIZADO

Laboratorio: Química

Realizado por: Abdiel Aponte, Rachel Villamonte y Aida Zerna FECHA: 24 de julio de 2013

NOMBRE DEL QUÍMICO	CANTIDAD ACTUAL (MASA O VOLUMEN)	Nº CAS	Color
Sulfato de cobre penta hidratado	500 g	7758-99-8	Verde
Cloruro de Sodio	300g	7647-14-5	Verde
Ácido Sulfúrico	1,5 L.	7664-93-9	Blanco
Ácido Clorhídrico	0,80 L	7647-01-0	Blanco
Ácido acético	2 L	64-19-7	Blanco
Ácido nítrico	2 L	7697-37-2	Blanco
Hidróxido de amonio	50 mL	1336-21-6	Blanco
Tiosulfato de sodio	30 g	7772-98-7	Verde
Nitrato de plata	10 g	7761-88-8	Amarillo
Granallas de Zinc	10 g	7440-66-6	Rojo
Carbonato de sodio	55 g	497-19-8	Verde
Bicarbonato de sodio	80 g	144-55-8	Verde
Limadura de hierro	500 g	7439-89-6	Rojo
Estaño	75 g	7440-31-5	Verde
Plomo	70 g	7439-92-1	Rojo
Aluminio	35 g	7429-90-5	Rojo
Cinta de magnesio	1 rollo	7439-95-4	Rojo

Yoduro de potasio	100 g	7681-11-0	Verde
Dióxido de manganeso	50 g	1313-13-9	Verde
Óxido de calcio	300 g	1305-78-8	Blanco
Cloruro de calcio	125 g	7774-34-7	Verde
Hidróxido de potasio	200 g	1310-58-3	Blanco
Hidróxido de sodio	250 g	1310-73-2	Blanco
Dicromato de potasio	120 g	7778-50-9	Azul
Sulfato de sodio	60 g	7757-82-6	Verde
Acetato de sodio	40 g	6131-90-4	Verde
Acetato de plomo	90 g	301-04-2	Azul
Oxalato de sodio		62-76-0	Azul
Sulfato de magnesio		7487-88-9	Verde
Ácido bórico		10043-35-3	Verde
Carbonato de calcio		471-34-1	Verde
Cloruro de amonio		12125-02-9	Azul
Sulfato de amonio		7783-20-2	Verde
Óxido de magnesio		1309-42-8	Verde
Hidróxido de bario		17194-00-2	Azul
Yodo metálico		7553-56-2	Azul
Tartrato de sodio		868-18-8	Verde
Fosfato trisódico		7601-54-9	Verde
Dióxido de Manganeso		1313-13-9	Azul
Hidróxido de calcio		1305-62-0	Blanco
Sacarosa		57-50-1	Verde
Naranja de metilo		547-58-0	Verde
Fenolftaleína		77-09-8	Verde
Papel indicador universal	2 cajetas		Verde
Papel tornasol	3 frascos rosados y tres azules		Verde

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR
ENCUESTA – PROFESOR

Con la finalidad de contribuir a mejorar el ambiente de trabajo, deseamos conocer aspectos sobre las condiciones de seguridad, la gestión de reactivos y la eliminación de residuos en el laboratorio de química del Colegio Abel Bravo. Sus respuestas serán confidenciales y permitirán una toma de decisiones válida y confiable.

Indicación:

Marque solo una opción en cada una de las preguntas.

A. ASPECTOS GENERALES DEL LABORATORIO		Sí	No
1.	Se comprueba que los alumnos han recibido la información y formación adecuada y suficiente para la realización del trabajo en el laboratorio.		
2.	Se dispone de un sistema de alarma para el laboratorio.		
3.	La puerta/as del laboratorio tienen las medidas adecuadas para realizar una evacuación de emergencia.		
4.	Hay señalización normalizada de emergencia.		
5.	Se mantiene la disciplina y se hace cumplir todas las normas de seguridad		
6.	Se utilizan gafas de seguridad.		
7.	Se utilizan guantes de seguridad.		
8.	Se ha formado a los alumnos de cuando y como hay que utilizar gafas y guantes.		
A. MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS			
1.	Los productos se encuentran guardados en sus armarios respectivos.		
2.	No se dejan los envases abiertos		

	durante la pesada.		
3.	Cuando se utilizan productos peligrosos, se hace empleando siempre en la mínima cantidad posible.		
4.	Cuando se emplean productos peligrosos, se lleva a cabo un seguimiento especial de la práctica/experimento por parte del profesor.		
5.	Todos los productos adquiridos conservan la etiqueta.		
6.	Se etiquetan todas las disoluciones y mezclas que se preparan.		
7.	Cuando se trabaja con productos peligrosos (p.e., ácidos o bases concentrados) se usa la vitrina.		
8.	Los envases que contienen productos corrosivos se limpian antes de abrirlos.		
9.	Las sustancias sólidas siempre se extraen de los envases mediante una espátula.		
10.	Las sustancias líquidas siempre se extraen de los envases mediante una pipeta limpia o se trasvasan empleando un embudo.		
	B. ALMACENAMIENTO		
1.	Hay un almacén para los productos fuera del laboratorio.		
2.	El almacén tiene ventanas o dispone de un sistema de ventilación.		
3.	El almacén está en un lugar fácilmente accesible.		
4.	Cuando se almacenan productos se tienen en cuenta las posibles incompatibilidades.		
5.	Los productos inflamables se guardan en un armario específico.		
6.	Los productos corrosivos se guardan en un armario específico.		

7.	Los productos que no es necesario guardar en los armarios de seguridad, se colocan en estanterías lo más cercanas posible al suelo.		
8.	Los reactivos se guardan en armarios cerrados con llave.		
9.	Las estanterías utilizadas para guardar líquidos disponen de un borde protector para evitar la caída.		
10.	En las disoluciones o mezclas preparadas se indica la fecha de caducidad.		
C. VENTILACIÓN			
1.	El laboratorio está bien ventilado.		
2.	Hay algún tipo de control del aire que se respira en el laboratorio.		
3.	Se dispone de vitrinas o campanas de extracción.		
4.	Se controla que el aire que extrae las vitrinas o campanas no va a parar a zonas comunes.		
5.	Se controla periódicamente el funcionamiento de las vitrinas o campanas.		
6.	Se evita utilizar las vitrinas para almacenar sustancias.		
D. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
1.	Existen extintores en buenas condiciones.		
2.	Los extintores son adecuados a los posibles fuegos.		
3.	El extintor está señalizado y se halla en un lugar accesible y visible.		
4.	Existen bocas equipadas de incendios.		
5.	El centro tiene un plan de emergencia y evacuación.		
6.	Se realizan simulacros.		
E. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
1.	Se tiran productos al desagüe sin preguntar al profesor.		

2.	Existe un plan de gestión de residuos del laboratorio conocido por todos.		
3.	Se aplica el principio de minimización (generar la mínima cantidad de residuos).		
4.	Se procura reutilizar los productos generados como residuos.		
5.	Los residuos se guardan en recipientes adecuados y etiquetados correctamente.		
F. SEGURIDAD DE PRIMEROS AUXILIOS			
1.	Se dispone de material de primeros auxilios.		
2.	El material de primeros auxilios se encuentra fácilmente localizable.		
3.	Existen instrucciones claras de actuación en caso de accidente.		
4.	Dichas instrucciones constan por escrito y han sido divulgadas.		
5.	La información de los teléfonos de emergencia se encuentra visible.		
G. SEGURIDAD ELÉCTRICA			
1.	Existe constancia de que el laboratorio cumple con la normativa de seguridad eléctrica.		
2.	Se procura no usar alargaderas de forma permanente.		
3.	Todas las bases de los enchufes y de los aparatos tienen toma a tierra.		
4.	Se realiza una revisión periódica de la instalación.		
5.	Todas las conexiones eléctricas están en buen estado.		
H. FORMACIÓN			
1.	Los profesores han recibido formación en materia de seguridad en el laboratorio.		
2.	Los profesores conocen las actuaciones a realizar en caso de		

	accidente.		
3.	Se informa a los profesores que se incorporande los riesgos específicos del laboratoriy de las actividades que se realizan en él.		
4.	Los profesores tienen conocimientos de primeros auxilios.		

Observaciones: _____

Firma de entrevistador

fecha de encuesta

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR
ENCUESTA – ESTUDIANTE

Estimado estudiante, deseamos saber en qué condiciones se encuentra el laboratorio de química, si se cumple con las normas de almacenamiento y manipulación de los reactivos y la eliminación correcta de los residuos generados. Esta Información, confidencial, permitirá prever riesgos para tu salud y hacia el medio ambiente. Marque solo una opción en cada una de las preguntas.

ASPECTOS GENERALES		Sí	No
1.	Todos los alumnos utilizan bata.		
2.	Posee el laboratorio de química un sistema de alarma.		
3.	El laboratorio de química cuenta mínimo con dos puertas, una de salida y una de entrada.		
4.	El laboratorio de tu institución cuenta con ventanas.		
5.	En el laboratorio hay señalizaciones para recordar normas y cuidados a la hora de realizar los laboratorios.		
6.	Conoces la manera correcta de manipular los diferentes tipos de reactivos.		
7.	Sabes las normas de seguridad al trabajar en un laboratorio de química.		
8.	Conoces la utilidad de la cámara de extracción de gases en un laboratorio de química.		
9.	Sabes cómo desechar los residuos de los reactivos luego de utilizarlos.		

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR
ENTREVISTA- PROFESOR

Estimado profesor, luego de poner en marcha un sistema de gestión para el trabajo en el laboratorio de química, nos es indispensable conocer sus comentarios.

1. ¿Se están implementando efectivamente las normas de seguridad implementadas en el laboratorio de química?
2. ¿Se hicieron correctivos en las deficiencias identificadas?
3. ¿Se rotularon y colocaron fechas de expiración a los reactivos?
4. ¿Se aplican los procedimientos para la eliminación de residuos?
5. ¿Qué actividades podría implementar con sus estudiantes para concientizar a la comunidad con relación a este tema?

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR
ENTREVISTA- ESTUDIANTE

Querido estudiante, luego de poner en marcha un sistema de gestión para el trabajo en el laboratorio de química, nos es indispensable conocer tus comentarios.

1. Consideras que eran necesarias la implementación de normas de trabajo en el laboratorio de química? ¿por qué?
2. ¿Cuáles son las normas que has aprendido?
3. ¿Cuáles son los cuidados de prevención que utilizan para la manipulación de reactivos?
4. ¿Cómo pudieras ayudar a dar continuidad al mejoramiento en las condiciones, cumplimiento de normas, almacenamiento y manipulación de reactivos en el laboratorio de química?
5. ¿Cuál ha sido el logro más importante, que ha impactado tu vida al ejecutar estos cambios en el laboratorio de química?
6. ¿Qué nunca debes olvidar, luego de terminar de manipular los diferentes tipos de reactivos y por qué?

10.	Consideras peligroso que los reactivos se encuentren expuestos y al alcance de todos.		
11.	Está prohibido (y se cumple) ingerir alimentos en el laboratorio.		
12.	Saben que se ha de informar al profesor decualquier incidente.		
13.	Saben que antes de salir del laboratorio hande lavarse las manos con jabón.		
14.	Saben que no se puede sacar ningún productodel laboratorio.		
15.	Conocen los pictogramas de seguridad.		

Observaciones: _____

Firma de entrevistador

fecha de encuesta

Gracias querido estudiante por su apoyo!!!

ENTREVISTAS

1. Rafael Blances, estudiante de VI año.

Pregunta: ¿Cómo es el uso en laboratorio de química en el colegio Abel Bravo?
¿Cuáles son las medidas de seguridad que tomas a la hora de utilizar o trabajar dentro del laboratorio de química del colegio?

Bueno para mi persona el seguro de hacer una reacción química es de muy altamente peligroso, que lo tomo en gran consideración ya que para hacer una reacción, miro las etiquetas si es altamente tóxico, corrosivo o tiene algún efecto secundario sobre la piel o algún tipo de instrumento.

Pregunta: Previamente antes de la capacitación ¿Tenías ideas de cuáles son las medidas de seguridad que debes tomar en un laboratorio de química o no?

No lo tenía tan claro como este año.

Pregunta: A la hora de entrar al laboratorio de química ¿Siempre utilizabas la batas de laboratorio, las gafas mascarillas o no?

Sinceramente usábamos todos los implementos de laboratorio, no nos dejaban, el paso a usar el laboratorio.

5. Estudiante Kevin Sánchez del VI año

Pregunta: ¿Cuáles son las medidas de seguridad que tu utilizas cuando vas al laboratorio aquí en la escuela?

Lo más esencial que sería la bata, los guantes te servirían para proteger las manos, las gafas por alguna realización de algún experimento, también usamos las gafas creo que nada más.

Pregunta: ¿Han hecho alguna vez experimento en el laboratorio?

Experimento, sí.

Pregunta: ¿Sabías las medidas que deberías utilizar las tiraban por el grifo, reciclaban, que hacían.

En si lo que casi siempre hacíamos terminábamos algún experimento, lo agarrábamos y lo tirábamos al desagüe.

Pregunta: ¿Ahora después de la charla que dio el Dr. Abdiel?

Gracias a ustedes yo he aprendido diferentes cosas que no sabía que debíamos hacer, por ejemplo de tirar, me he dado cuenta que es bien importante, estaríamos contribuyendo al cuidado del ambiente.

6. Estudiante Melissa Ramos

Pregunta: Normalmente ¿Cuántas veces al trimestre has visitado el laboratorio de Química? Normalmente lo he visitado como 2 veces.

Pregunta: A la hora que ustedes terminan la práctica de la utilización de reactivos, ¿Cómo se manejan la eliminación de los mismos?

Bueno nosotros los lavamos con jabón, limpiamos todos los objetos que hemos utilizados para hacer las reacciones.

Pregunta: O sea que ¿No cumplen con un patrón a seguir como norma de seguridad a la hora de terminar la experiencia? No cumplen.

Pregunta: Conoces a la hora de trabajar los instrumentos, ¿Conoces cuáles son los instrumentos para que funcionen, cuál es el objetivo para utilizarlos en ese momento de la práctica o no? Algunos, no todos.

Pregunta: A la hora de manejar los reactivos ¿Cómo hacen, el profesor se los facilita o ustedes directamente lo toman?

Nos dan una guía y con la supervisión del profesor es que hacemos el laboratorio.

Pregunta: ¿Te consideras y te sientes segura dentro del laboratorio de Química las veces que lo has utilizados?

Más o menos y si nos portamos bien, seguimos las pequeñas normas y no hacemos nada fuera de lo común, no es tan seguro.

Pregunta En base a las normas de seguridad que han practicado, ¿Cuáles son las normas de seguridad si hay un incendio si hay un accidente o un quemado? Solo permiten que lleven batas y las niñas con el cabello recogido.

4. Estudiante Jossimar Denis

Pregunta A la hora de que ustedes van a utilizar los reactivos, ¿Conoces qué tipo de reactivos específicamente van a utilizar en la experiencia o no?

Bueno sinceramente la experiencia no porque como estudiante y debemos conocernos y gracias a los profesores que nos enseñan y nos dan el nombre de los reactivos que llevaremos a cabo a utilizar en el laboratorio

Pregunta Pero ¿No saben que clasificación de reactivos, si es tóxico o si es inflamable, si es un reactivo común, verde, no conocen específicamente que tipo de reactivo están utilizando?

Bueno no En este caso no, pero ya en los estudios ya que se han hecho en este colegio y ya el aprendizaje de IV año en la materia en química podemos ver ya diferentes elementos químicos que ya reaccionados y combinados de una reacción química podemos ver de que algunos son peligros algunos son reactivos muy tóxicos otros pueden ser corrosivos que pueden afectarnos la piel

Pregunta Y ¿Cuáles son las normas de seguridad que crees que necesitan implementarse dentro de laboratorio de química?

Bueno creo que deberían implementar lo que son los guantes, sobre todo lentes de seguridad claro que para cada uno de los estudiantes y para el laboratorio que se vaya a hacer debería a ver digo yo un sistema de alarma, extintores y ventanas para también la ventilación y dos puertas que tengan la disposición de alguna emergencia que se vaya a dar en el laboratorio.

Análisis de Datos (Encuestas de estudiantes)

GRÁFICA N°1



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Las respuestas ofrecidas indican que no existe un sistema de alarma, elemento de seguridad esencial con el que debe contar el laboratorio escolar. Un porcentaje elevado desconoce (N/S) de su existencia y un 3 % responde que sí existe, cuando en realidad no se cuenta con el mismo.

GRÁFICA N°2



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Efectivamente, como señala el 100 % de los estudiantes, el recinto solo tiene una puerta de acceso, lo que contraviene las normas de seguridad mínima.

GRÁFICA N°3



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Un 71 % de los estudiantes consideran insuficiente la ventilación, lo que implica que no hay recambio con el aire del exterior, pues no existen ventanas y se trabaja con la puerta cerrada. El 26 % está de acuerdo con las condiciones de ventilación, asociada al uso del acondicionador de aire que tiene el recinto.

GRÁFICA N°4



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Se deduce, a partir del 86 % que responde a esta pregunta, que no hay un sistema estandarizado de señalizaciones que recuerden las normas y cuidados durante el trabajo experimental.

GRÁFICA N°5



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

El laboratorio cuenta con una cámara, según el 19 % de los encuestados, pero el 44 % indica que no hay y un 37 % no sabe. Hay que mencionar que la cámara existe, pero no está funcionando para los fines que fue diseñada.

GRÁFICA N°6



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

La existencia de un botiquín escolar fue reconocida por el 36 % de los estudiantes, aunque no está a la vista dentro del laboratorio. No obstante, un 49 % no sabe de la existencia de este elemento de seguridad en caso de algún accidente.

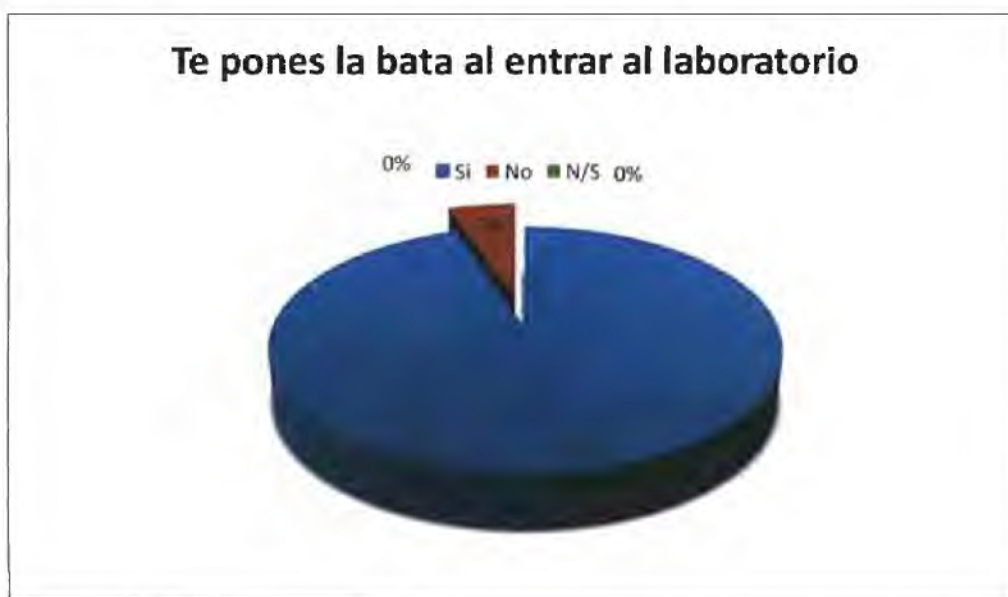
GRÁFICA N°7



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

La presencia de un extintor en buenas condiciones es imprescindible. Un 46 % afirma que se cuenta con este dispositivo, un 32 % no sabe y un 22 % señala que no hay.

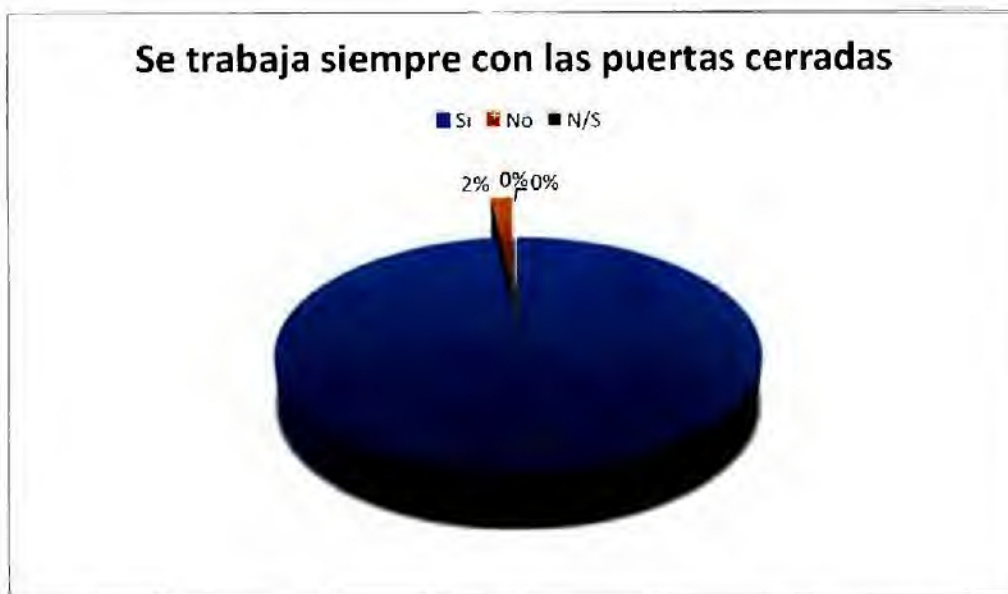
GRÁFICA N°8



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

La bata es el dispositivo de protección personal básico y solo un 5 % señala que no utiliza la bata previo al inicio de la sesión experimental.

GRÁFICA N°9



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Un 98 % indica que se trabaja a puerta cerrada, lo que aumenta el riesgo al que se exponen los estudiantes, junto con el hecho de que solo existe una puerta de acceso.

GRÁFICA N°10



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Los estudiantes señalan, en un 86 %, que cuentan con un lugar para guardar sus enseres personales, de modo que no obstruyan el espacio de trabajo en las mesas de trabajo.

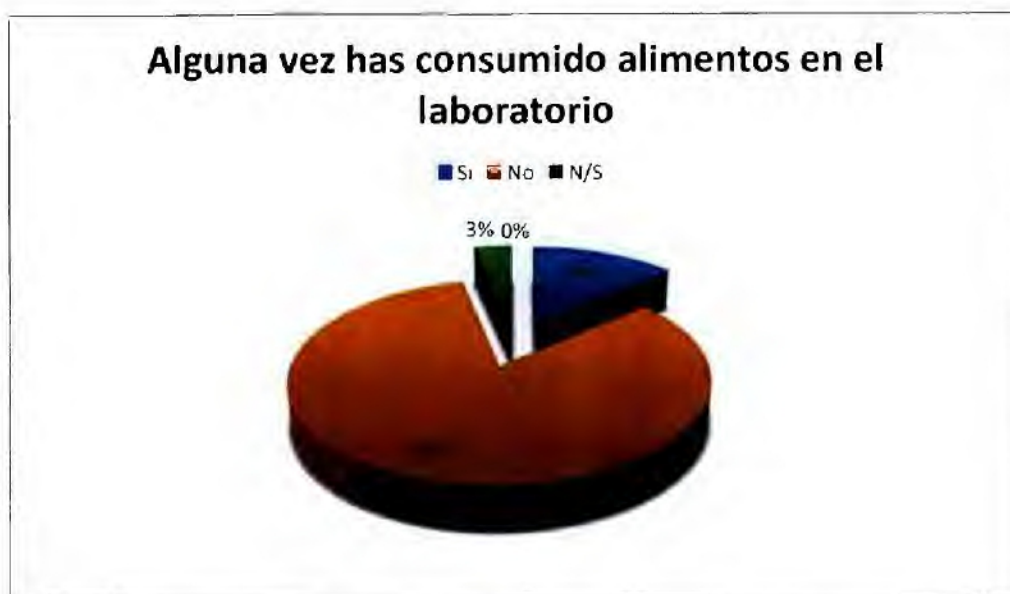
GRÁFICA N°11



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

El elevado porcentaje de estudiantes (97 %) que indica que no utilizan las gafas de seguridad se traduce en una escasez de información con relación a los elementos de protección personal en el laboratorio.

GRÁFICA N°12



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

El consumo de alimentos está estrictamente prohibido y el 83 % de la muestra declara no haber hecho uso del laboratorio para comer. Sin embargo, un 14 % señala que si ha incurrido en esta práctica, por lo demás totalmente inadecuada.

GRÁFICA N°13



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

La falta de conocimiento en la manipulación de reactivos que señala el 71 % de los estudiantes, es un indicador, ya sea de la falta de visitas al laboratorio o de un trabajo ausente de normas de prevención y un desconocimiento de las hojas de seguridad de los reactivos.

GRÁFICA N°14



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

El 59 % de los encuestados no tiene referencias de cómo actuar frente a una emergencia, mientras que un 32 % reconoce que tiene algún conocimiento al respecto.

GRÁFICA N°15

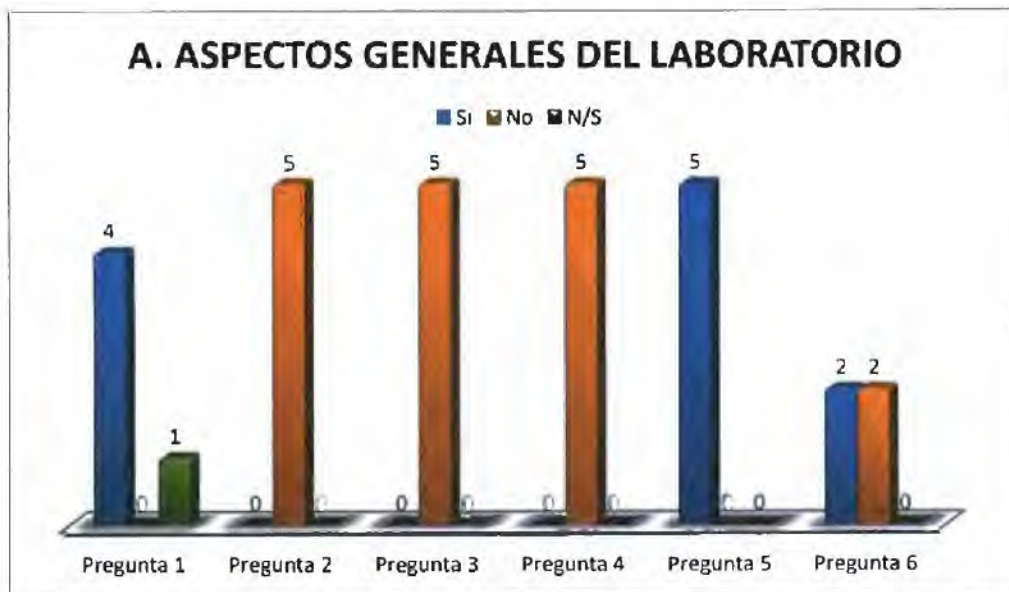


Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a estudiantes de IV y VI año del colegio Abel Bravo – 2013.

Sobre un sistema de gestión de residuos, el 63 % de los estudiantes desconoce de su existencia y un 20 % afirma que sí manejan dicha información.

Análisis de Datos (Encuestas a Profesores)

GRÁFICA N°1



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

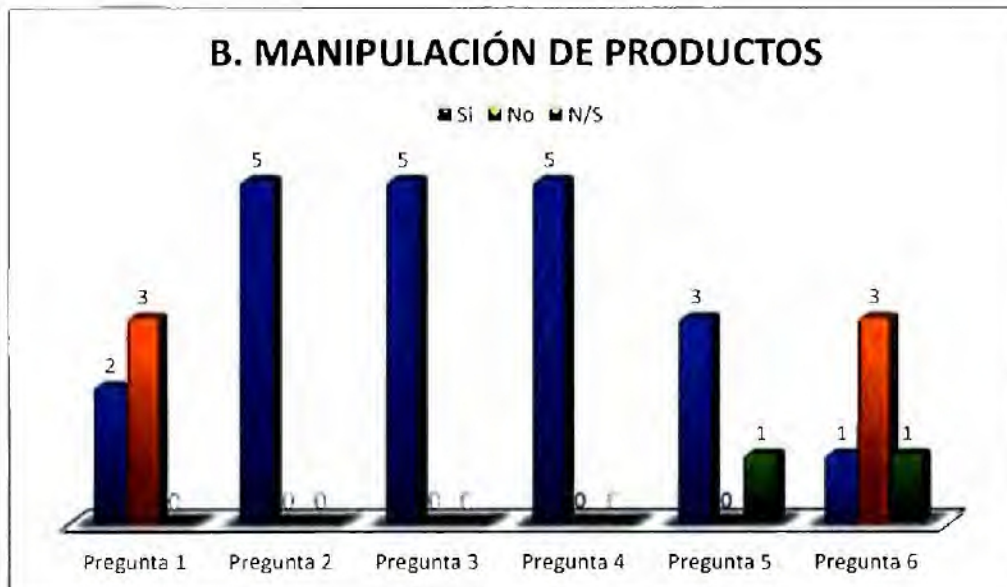
Un profesor indica que los estudiantes no cuentan con la información necesaria para el trabajo en el laboratorio (pregunta 1).

Del conjunto de respuestas (preguntas 2, 3 y 4) se deduce que: no hay alarma, puerta de evacuación ni señalización de emergencia.

Los 5 profesores aseguran que se mantiene la disciplina y se hace cumplir todas las normas de seguridad en el laboratorio (pregunta 5). Esto contrasta con la información de los estudiantes, quienes indican (86 %) que no hay un sistema estandarizado de señalizaciones que recuerden las normas y cuidados durante el trabajo experimental.

Con respecto a las gafas y su uso, no hay acuerdo entre los profesores encuestados (pregunta 6).

GRÁFICA N°2



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo - 2013.

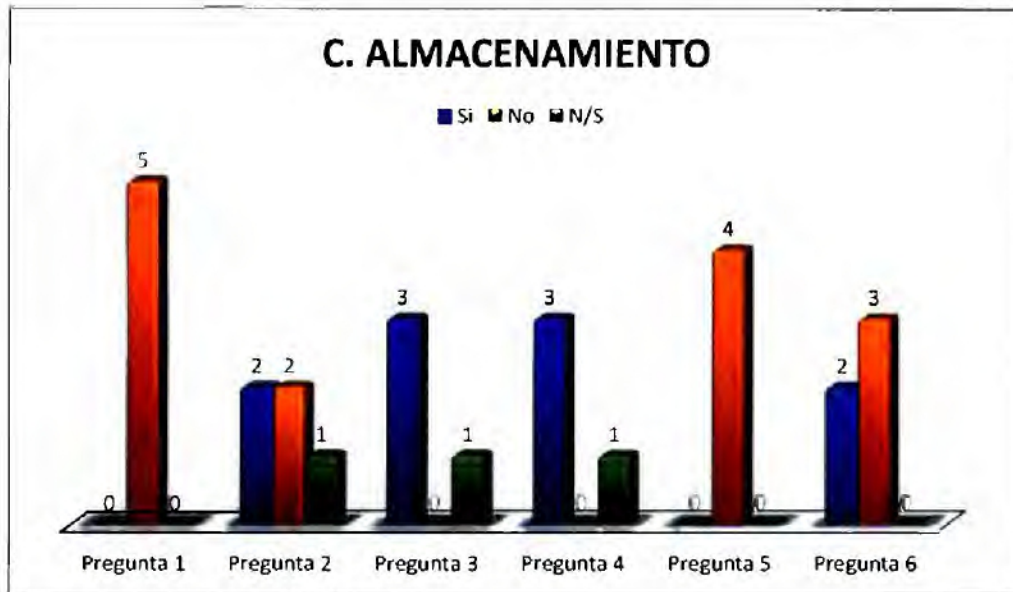
De los 5 profesores, 3 indican que no hay anaqueles para almacenar productos (pregunta 1).

Los encuestados coinciden (preguntas 2, 3 y 5) que al usar reactivos peligrosos les dan seguimiento especial a sus alumnos, que los productos conservan su etiqueta y que usan la cámara de extracción con sustancias peligrosas. Hay que destacar que la cámara no estaba funcionando al momento de levantar esta información.

De acuerdo a los profesores (pregunta 4) se etiquetan todas las disoluciones y mezclas que se preparan. Esta situación contrasta con lo observado en nuestra visita de campo.

Las fichas de datos de seguridad (pregunta 6) no están accesibles según tres profesores, uno no sabe y otro dice que sí están al alcance.

GRÁFICA N°3



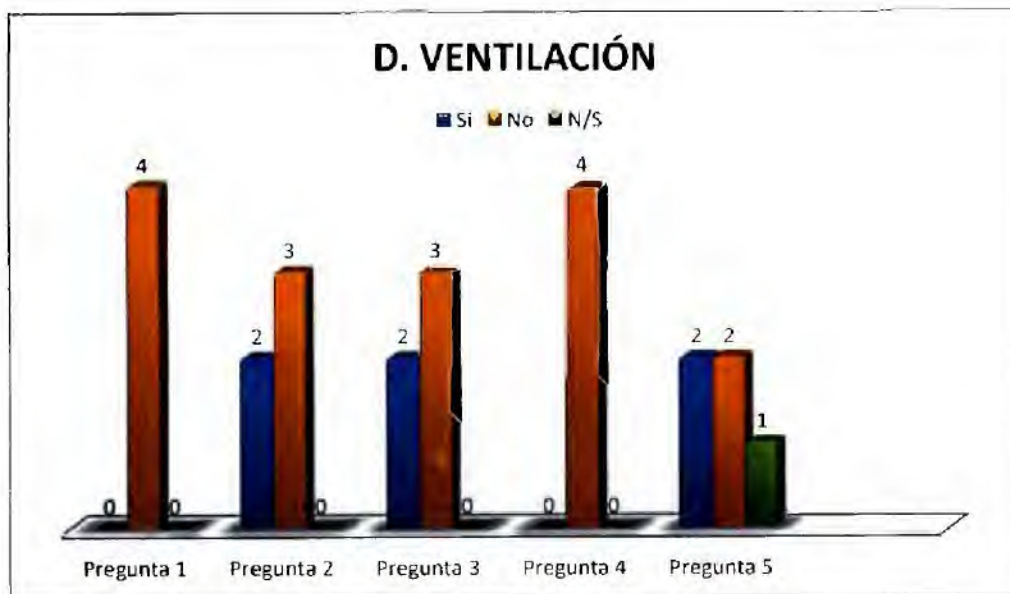
Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

Los reactivos están dentro del laboratorio, no existe un almacén (pregunta 1).

No hay consistencia sobre las respuestas a la pregunta 2, 3 y 4, que tiene que ver con las incompatibilidades al momento del almacenamiento la existencia de anaqueles específicos.

Las respuestas a las preguntas 5 y 6 reflejan la ausencia de anaqueles con llave para reactivos y de estantes con bordes protectores para líquidos.

GRÁFICA N°4



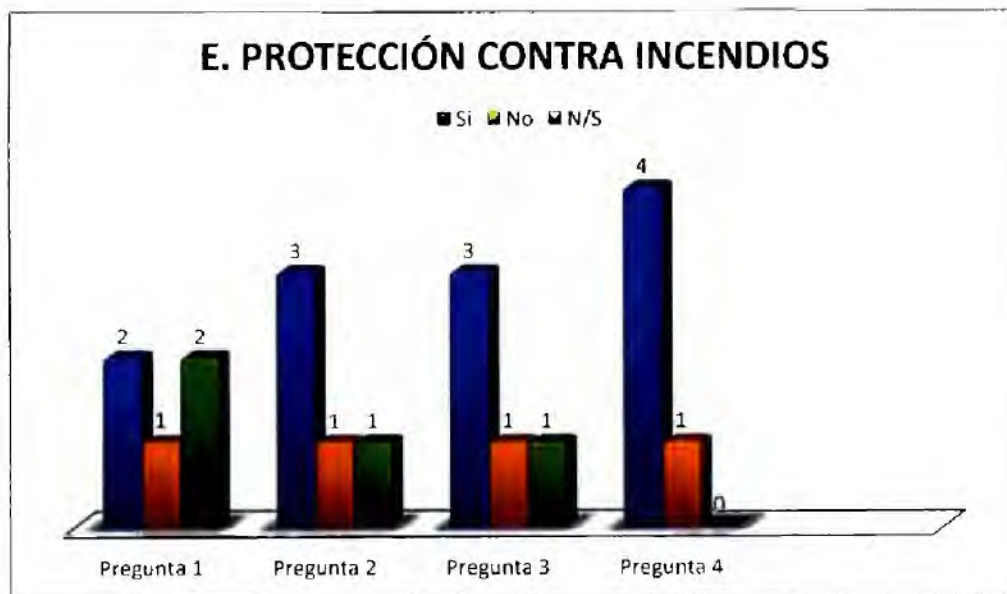
Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

Del grupo de profesores, 4 consideran adecuada la ventilación. No hay control del aire que se respira dentro (pregunta 2), según tres de los encuestados.

La existencia de una cámara de extracción de gases (pregunta 3) es negada por tres profesores y dos dan cuenta de su existencia. Se reitera su presencia, pero no su funcionalidad, como se observa desde la pregunta 4 que habla del funcionamiento de la cámara.

La cámara para almacenar sustancias (pregunta 5) es admitida por 2 profesores, como se evidenció en la visita de campo.

GRÁFICA N°5

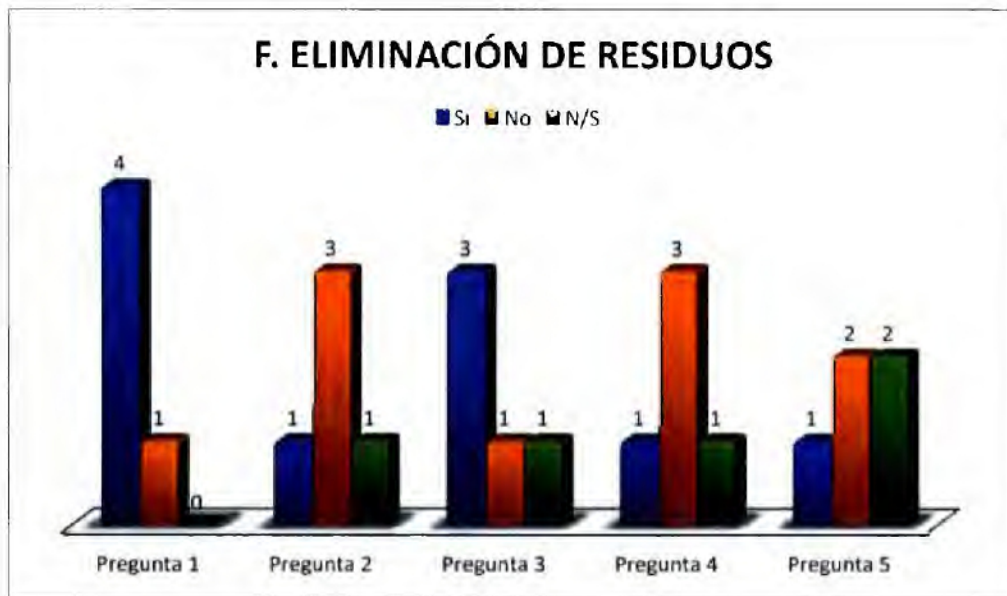


Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo - 2013.

En el laboratorio no existe extintor en buenas condiciones, confirmado por 2 profesores, y evidenciado durante la visita de campo. Tampoco está señalizado, según 3 profesores.

El centro no tiene un plan de evacuación (pregunta 3) y no se realizan simulacros (pregunta 4), de acuerdo a 3 y 4 de los profesores, respectivamente.

GRÁFICA N°6



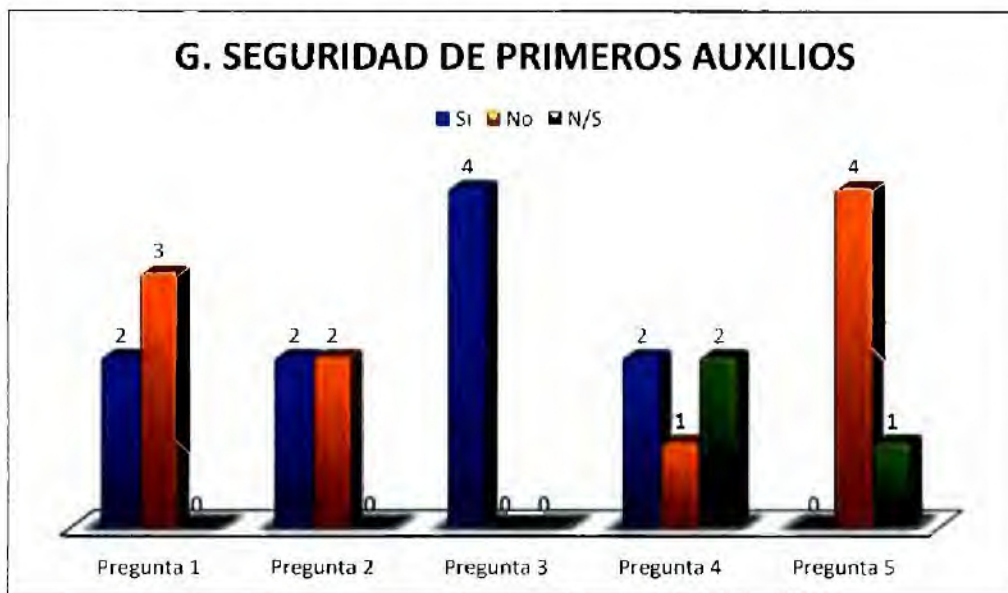
Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

Los productos se tiran al desagüe después del experimento, según 4 de los profesores, lo que significa la carencia de un plan de eliminación de residuos.

No existe un plan de gestión de residuos (pregunta 2), aunque un profesor afirma que si existe, pero en la visita de campo se constató que no hay tal instrumento.

Sobre la minimización de residuos (pregunta 3), no se aplica este principio en el trabajo experimental. Los residuos tampoco se utilizan como material de partida para otros experimentos (pregunta 4), a pesar que un profesor afirma que sí lo hace. Se guardan y etiquetan los residuos generados en las prácticas, según uno de los profesores (pregunta 5).

GRÁFICA N°7



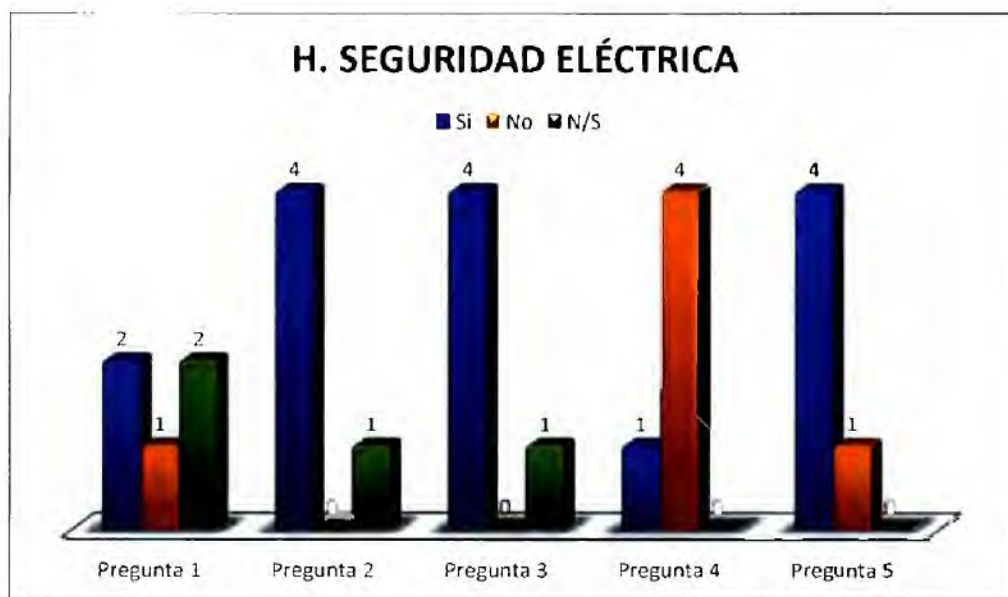
Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

De acuerdo a 3 de los profesores se dispone de material de primeros auxilios (pregunta 1). Al comparar con la información obtenida de los estudiantes, se encuentra que no hay acuerdo en la existencia del botiquín. Tampoco hay acuerdo sobre su localización (pregunta 2).

Existen instrucciones claras en caso de accidentes (pregunta 3), pero no parecen estar escritas (pregunta 4), si realmente existen, pues no estaban visibles en la visita de campo.

No hay información visible de teléfonos de emergencia en el laboratorio, en caso de alguna emergencia (pregunta 5).

GRÁFICA N°8

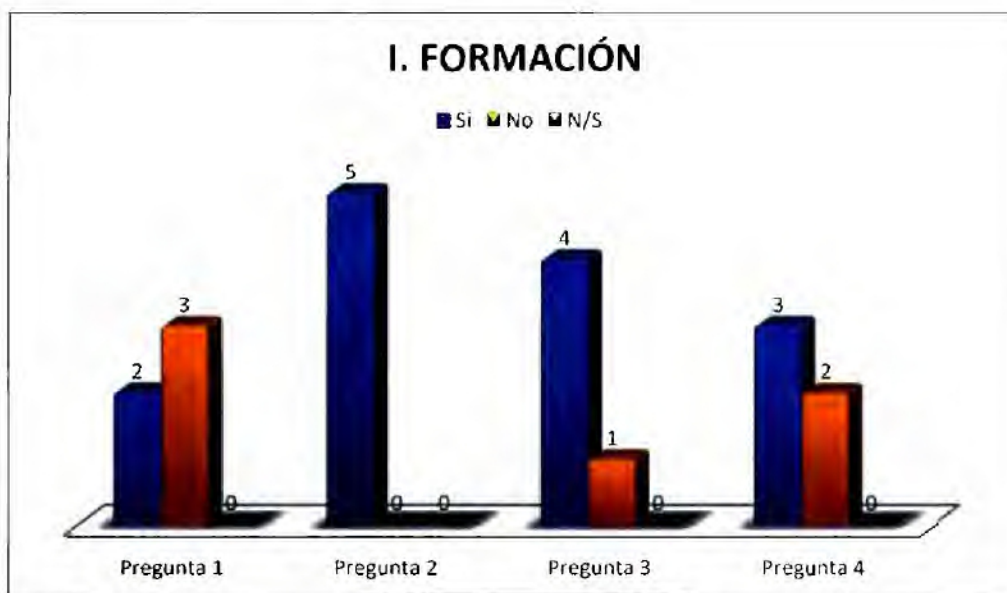


Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

Con relación al cumplimiento de la normativa de seguridad eléctrica (pregunta 1), dos reconocen que existe constancia de que el laboratorio cumple. Se evita uso de extensiones de forma permanente (pregunta 2), los enchufes tienen toma a tierra (pregunta 3).

No se realizan revisiones periódicas de la instalación (pregunta 4) y todas las conexiones eléctricas están en buen estado (pregunta 5), según 4 de los entrevistados.

GRÁFICA N°9



Fuente: Instrumento de Recolección de Información aplicado a profesores del colegio Abel Bravo – 2013.

Los profesores no reciben formación en materia de seguridad (pregunta 1) y señalan que conocen las actuaciones a realizar en caso de accidente (pregunta 2).

A los profesores nuevos se les informa de los riesgos y de las actividades que se realizan en el laboratorio (pregunta 3).

Tres de los profesores tienen conocimiento de primeros auxilios (pregunta 4).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Julio			Agosto				Septiembre	
	2Semana	3Semana	4Semana	1Semana	2Semana	3Semana	4Semana	1Semana	2Semana
ETAPA DE DIAGNÓSTICO Avances del diagnóstico									
ETAPA DE PLANIFICACIÓN Elaboración de los instrumentos									
ETAPA DE EJECUCIÓN Aplicación de la encuesta									
Jornada en Abel Bravo Sensibilización, capacitación, cohesión.									
ETAPA DE EVALUACIÓN Análisis de las encuestas									
ETAPA FINAL Informe del diagnóstico									
Avances del Proyecto									
Elaboración del Informe									
Revisión del Informe									
Detalles finales del informe									
Impresión del informe									
Sustentación									

JORNADA DE SENSIBILIZACIÓN

Objetivo de Aprendizaje	Contenido	Actividades	Recursos
<p>-Sensibilizar la gestión de sustancias químicas para la acción docente en un laboratorio de ciencias naturales.</p>	<p>-Seguridad en el laboratorio de Química</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza • Uso del material de vidrio • Aparatos e instrumentos • Equipamiento personal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dinámica 2. Preguntas exploratorias 3. Intervención pedagógica del especialista 4. Comentarios sobre el tema y las experiencias en el laboratorio de química. (Profesores y estudiantes) 5. Taller de un proceso químico con los estudiantes. 6. Visita al laboratorio de química. 7. Etiquetar reactivos del laboratorio según el código de almacenaje. 8. Sección de fotos con los reactivos. 9. Ordenamiento de los reactivos según su clasificación. 10. Entrevistas con algunos estudiantes. 11. Cierre de la jornada 	<ul style="list-style-type: none"> -Internet -Cámara -Multimedia -Video filmadora -Grabadora -Etiquetas -Tabla de código -Incentivos para los participantes -Refrigerio
<p>Observaciones: Jornada pedagógica de 8: a.m hasta las 4:00 pm en el Colegio Abel Bravo (Colón)</p>			