



---

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Identificación de riesgos por el uso y almacenamiento de productos químicos en  
el hogar

Estudio realizado en el Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana  
zona 5, ciudad de Guatemala

César Leonel Montenegro Pérez

Asesora:  
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna

Guatemala, agosto de 2016





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Identificación de riesgos por el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar

Estudio realizado en el Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana zona 5, ciudad de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

César Leonel Montenegro Pérez

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la Enseñanza de la Química y la Biología

Guatemala, agosto de 2016

## **AUTORIDADES GENERALES**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

## **CONSEJO DIRECTIVO**

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
M.Sc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

Guatemala, 05 de abril de 2016.

**Coordinador**  
**Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo**  
**Unidad de Investigación**  
**Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Ciudad Universitaria, Zona 12**

**Estimado Doctor Chacón Arroyo:**

Por este medio hago constar que he asesorado a la estudiante: **CÉSAR LEONEL MONTENEGRO PÉREZ**, carné **200511459**, en la elaboración de su trabajo de graduación denominado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR EL USO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL HOGAR. Estudio realizado en el centro de usos múltiples Dr. Carlos González Orellana zona 5, Ciudad de Guatemala;** manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que lo considero aprobado y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Deferentemente;

  
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna  
Asesora nombrada  
ggrajeda@hotmail.com

c.c. Archivo





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“Identificación de riesgos por el uso de productos químicos en el hogar”*. Estudio realizado en el Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana zona 5, ciudad de Guatemala presentado por el (la) estudiante César Leonel Montenegro Pérez, carné No. 200511459, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Química y Biología.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los diez días del mes de agosto del año dos mil dieciséis.

**“ID YENSEÑAD A TODOS”**

**Lic. Mario David Valdés López**  
**Secretario Académico**  
**EFPEM-USAC**



Ref. SAOIT042-2016  
C.c.Archivo  
MDVL/mglc



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por el don de la vida, por darme la sabiduría y el conocimiento para poder culminar con mi carrera.

### **A MIS PADRES Y HERMANOS**

Por el apoyo incondicional y por su comprensión durante el proceso de formación.

### **A MIS AMIGOS**

Por su apoyo moral, emocional y académico, especialmente a Lili Brenda de León Borrayes por ser mi aliada incondicional en el proceso de formación personal y docente.

### **A MIS CATEDRÁTICOS**

Por compartir conmigo sus conocimientos en las distintas áreas de estudio. En especial a la Licda. Eugenia Rodas por su apoyo moral, personal y académico durante el proceso de formación y por su colaboración en la asignación del tema de investigación.

### **A MI ASESORA**

La Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna por su paciencia, apoyo y conocimiento brindado durante el proceso de investigación.

### **A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS Y A LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA**

Por permitirme formar parte de dicha casa de estudios. Y brindarme todas las herramientas necesarias durante mi formación docente y abrirme las puertas a nuevas experiencias docentes.

## RESUMEN

La presente investigación titulada Identificación de Riesgos por el uso de productos químicos en el hogar contribuyó con los estudiantes y docentes del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana en la reducción de riesgos físicos, para la salud y para el medio ambiente, mediante la identificación de los productos químicos utilizados en el hogar y mediante la identificación de los lugares de almacenamiento de los productos químicos y el manejo de los envases vacíos de dichos productos.

Considerando la investigación como descriptiva, se empleó la técnica de la encuesta y la observación para la obtención de la información; determinando que los estudiantes y docentes con el fin de satisfacer sus necesidades básicas emplean productos químicos destinados para la limpieza, desodorantes en aerosol, disolventes orgánicos y gas propano.

Se estableció también, que debido al tipo de productos químicos utilizados los estudiantes y docentes se encuentran en un inminente riesgo tanto para la salud, físico como para el medio ambiente. Debido a los percances que sufridos que han afectado su salud tales como quemaduras, irritación cutánea u ocular y sensibilidad respiratoria. Incendios o explosiones que comprometen su entorno físico y en consecuencia su salud. Acciones que afectan al medio ambiente como el manejo inadecuado de los envases vacíos de los productos químicos, al abandonarlos en la calle, quemarlos o lanzarlos en ríos o lagos.

Por lo que, con base a los resultados obtenidos, se propone la implementación del manual elaborado para el uso y almacenamiento adecuado de productos químicos en el hogar.

## **ABSTRACT**

The following investigation titled Identification of Risks due to the Use of chemical products in households contributed with the reduction of students and docents from the educational center “Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana” regarding the environmental and physical health risks that chemical products pose. Such risks were identified by the different chemical products used in households, their appropriate storage, and appropriate container disposal.

Considering the investigation as a descriptive one, a survey and observation technique was employed to obtain data, determining that students and docents, with the end of satisfying their basic needs, utilize chemical products for cleaning, spray deodorants, organic thinners, and propane gas.

It was also established that due to the chemical products used, students and docents are found in an imminent health risk, posing an environmental risk as well. These risks are more tangible due to the array of issues that have been described related to the chemicals mentioned above such as burns, skin and ocular irritation, and respiratory sensibility. We can also note accidental fires or explosions that compromise their physical surroundings and therefore their health. More specific to the environment, inadequate empty container handling and disposal in several forms such as abandoning the containers on the streets, burning the containers or disposal in rivers and lakes pose high risks.

On the basis of the results obtained through this investigation, the implementation of the manual created for appropriate use and storage of chemical products in households is proposed.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	5
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1. Antecedentes .....	5
2. Planteamiento y definición del problema.....	18
3. Objetivos .....	20
4. Justificación.....	20
5. Variables .....	22
6. Tipo de investigación .....	25
7. Metodología .....	25
8. Población y muestra.....	26
CAPÍTULO II.....	27
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	27
1. Productos químicos.....	27
2. Tipos de compuestos químicos.....	28
3. Reacciones químicas .....	29
4. Tipos de mezclas homogéneas.....	30
5. Almacenamiento de productos químicos .....	30
6. Sistema globalmente armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) .....	32
7. Etiquetado de productos químicos .....	33
8. Clasificación de las sustancias y tipos de peligro.....	35

CAPÍTULO III.....	39
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	39
1. Riesgo para la salud .....	39
2. Riesgos para el medio ambiente.....	41
3. Riesgo del entorno físico.....	44
4. Almacenamiento de productos químicos .....	45
5. Palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos. ....	51
6. Pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos. .	54
CAPÍTULO IV .....	59
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	59
1. Riesgo para la salud .....	59
2. Riesgo para el medio ambiente.....	62
3. Riesgo del entorno físico.....	65
4. Almacenamiento de productos químicos .....	66
5. Palabras de advertencia .....	69
6. Pictogramas presentes en las etiquetas .....	71
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES .....	76
REFERENCIAS .....	78
ANEXOS .....	82
Anexo 1 .....	82
Propuesta .....	82
Anexo 2 .....	99
Instrumentos de recolección de datos .....	100
Encuesta de estudiantes y docentes .....	100
Lista de cotejo de observación de estudiantes .....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Operacionalización de las variables .....	23
Tabla No. 2 Tipos de Soluciones.....	30

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1 .....	39
Gráfica No. 2 .....	40
Gráfica No. 3 .....	41
Gráfica No. 4 .....	42
Gráfica No. 5 .....	44
Gráfica No. 6 .....	45
Gráfica No. 7 .....	46
Gráfica No. 8 .....	47
Gráfica No. 9 .....	48
Gráfica No. 10 .....	49
Gráfica No. 11 .....	51
Gráfica No. 12 .....	52
Gráfica No. 13 .....	53
Gráfica No. 14 .....	54
Gráfica No. 15 .....	55
Gráfica No. 16 .....	56
Gráfica No. 17 .....	58

## INTRODUCCIÓN

En los hogares guatemaltecos es común que las familias en el afán de satisfacer sus necesidades básicas, hagan uso de productos químicos, es normal observar envases que contienen desinfectantes para pisos, ceras, jabones, disolventes orgánicos, insecticidas, pesticidas, desodorantes en aerosol, un cilindro de gas propano. Los cuales son ubicados en lugares estratégicos para su almacenamiento para un posterior uso, cuando sea necesario.

La problemática identificada surge a partir del uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, por lo que, en la presente investigación se plantea como problema de investigación la siguiente interrogante, ¿Provoca riesgos para la salud, para el medio ambiente y para el entorno físico el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar según las palabras de advertencia y pictogramas presentes en las etiquetas de los envases de los productos?

A partir de ésta interrogante surgen otras preguntas investigativas como ¿Cuáles son los productos químicos utilizados en el hogar? ¿Qué efectos adversos a la salud, al medio ambiente y al entorno físico provoca el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar? ¿Cómo se usan y almacenan los productos químicos en el hogar?

El objetivo general de la investigación es contribuir con los estudiantes y docentes del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana en la reducción de los riesgos físicos, para la salud y para el medio ambiente debido al uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, a través de la implementación de un manual para el uso, clasificación y resguardo de dichos

productos. Se plantean como objetivos específicos: Identificar los productos químicos que utilizan los estudiantes y docentes en su hogar; identificar los riesgos físicos, para la salud y para el medio ambiente a los que son expuestos los docentes y estudiantes con el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar; diseñar un manual para los estudiantes y docentes donde se establezca el uso, la clasificación y almacenamiento adecuado de productos químicos en el hogar.

La investigación es descriptiva, donde se indagó sobre la información que los estudiantes y docentes tienen acerca de los productos químicos, su peligrosidad, uso y almacenamiento, partiendo de situaciones que han experimentado con el uso constante de dichos productos; el método empleado fue el método inductivo y el método descriptivo, a través de los cuales se identificó, definió y clasificó los riesgos a los que están expuestos los estudiantes y docentes por el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar; entre las técnicas utilizadas está la observación, de igual forma se emplearon instrumentos de recolección de datos como la encuesta y la lista de cotejo para la observación.

La población utilizada corresponde a los estudiantes y docentes de tercero básico secciones A, B, y C del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana de la zona 5 de la ciudad de Guatemala, departamento de Guatemala. Cabe destacar, que para dicho estudio se utilizó el cien por ciento de la población correspondiente a 134 estudiantes y 13 docentes. No se efectuó ningún tipo de muestreo.

Dentro de los principales resultados se puede mencionar que los productos químicos utilizados por los docentes y estudiantes para satisfacer sus necesidades son desinfectantes para pisos, ceras, cloro, jabones, aerosoles, insecticidas, pesticidas, disolventes orgánicos, gas propano, entre otros. También se detectó que un porcentaje moderado de estudiantes y docentes desconocen las palabras de advertencia y pictogramas presentes en las

etiquetas de los productos químicos, debido a que no leen éstas últimas al adquirir, usar y almacenar los productos químicos.

Se determinó también que tanto los estudiantes como los docentes han sufrido de percances que afecta su salud como intoxicaciones, corrosión e irritación cutánea, irritación ocular, sensibilidad respiratoria por el uso de productos químicos. También, percances que afectan su entorno físico como explosiones, incendios, destrucción parcial o total de muebles o corrosión de metales debido al uso y almacenamiento de productos químicos. Con relación al riesgo al medio ambiente, se determinó que los estudiantes y docentes colaboran en aumentar dicho riesgo, debido al manejo de que le dan a los envases vacíos y los desechos de los productos químicos, al reutilizarlos, quemarlos, o descartarlos con los demás desechos sólidos.

Con la investigación realizada se detectó también que los estudiantes y docentes no cuenta con un protocolo adecuado para el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, ya que a parte del manejo de los envases vacíos y desechos sólidos, también los lugares de almacenamiento no son los adecuados, debido a que los resguardan bajo la pila, en cubetas, dentro del dormitorio y en un caso extremo, bajo la cama, colocándose en un inminente riesgo para su salud y para el entorno físico y por ende para el medio ambiente.

Por lo tanto, es recomendable que se establezcan los criterios adecuados de clasificación y almacenamiento de los productos químicos, según su composición química, peligrosidad, tipo y uso que se le dará en el hogar, considerando la información que se encuentra en las etiquetas de los productos químicos, específicamente en las palabras de advertencia y los pictogramas. También, es recomendable que se cuente con los lugares adecuados para el almacenamiento de los productos químicos en el hogar, según la clasificación de los mismos, con base en las palabras de advertencia y pictogramas, así como también, establecer un protocolo adecuado para el manejo de los desechos y

envases vacíos de los productos químicos. Sin olvidar, que es recomendable diseñar e implementar un manual de uso y almacenamiento adecuado de productos químicos en el hogar, para trabajarlo dentro del salón de clases, de manera que, con el conocimiento adquirido a través de éste, los estudiantes y docentes puedan reducir el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente debido al uso y almacenamiento de productos químicos en su hogar.

En el siguiente informe en el capítulo uno se encuentra el plan de la investigación, donde se plantean los antecedentes correspondientes a los estudios a nivel Nacional e internacional relacionados con una o más variables de la investigación, también se encuentra detallado el planteamiento del problema, los objetivos, justificación, variables, tipo de investigación, la metodología y la población y muestra de la investigación.

En el capítulo dos, se encuentra detallada la fundamentación teórica correspondiente a los temas y sub temas relacionados con el problema de investigación, que sirvieron para fundamentar la discusión e interpretación de los resultados obtenidos con los instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo tres se encuentra la sección correspondiente a los resultados, los cuales están representados a través de gráficas de barras y de sectores con su respectiva interpretación

En el capítulo cuatro se encuentra la discusión de los resultados, según las gráficas de barras y de sectores elaboradas, y basada en los antecedentes y la fundamentación teórica de la investigación.

Finalmente, la sección de conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos en donde se encuentra los instrumentos de recolección de datos y la propuesta elaborada sobre el manual de uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar.

## CAPÍTULO I

### PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1. Antecedentes

A continuación, se detallan algunos estudios realizados relacionados con las variables de la presente investigación.

Aldana, A. (2010) realizó su trabajo de graduación con el siguiente título: Implementación de control operacional en la manipulación de productos químicos basados en requerimientos de la norma ISO14001 y plan de contingencia para cementos progreso, planta San Miguel. Presentado a la junta directiva de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para obtener el título de ingeniera industrial. Considerando la problemática que ha generado el continuo deterioro de la calidad ambiental debido a entre otros factores, al mal manejo que se le ha dado a los materiales peligrosos que se utilizan en actividades domésticas e industriales según los diversos casos de contaminación ambiental y daños graves a la salud, ocasionados por materiales peligrosos.

Para su efecto plantea como objetivo general del trabajo de graduación: Implementar el control operacional en la manipulación y almacenamiento de productos químicos basados en requerimientos de la norma ISO 14001, para así controlar o reducir los impactos adversos que tengan asociados todos los productos químicos utilizados dentro y fuera del proceso de producción.

Dentro de la Metodología implementada se encuentra la elaboración del marco organizacional de la empresa Cementos Progreso, Planta San Miguel, siguiendo con la implementación de control operacional en la manipulación y almacenamiento de productos químicos y la elaboración de un plan de contingencia ante desastres en la empresa, para finalmente capacitar al personal sobre la manipulación de productos químicos. Utilizando como población al personal operativo de Cementos Progreso, Planta San Miguel, ubicada en el kilómetro 46.5 carretera al atlántico, Sanarate, El Progreso. Siendo la muestra únicamente de 35 personas contratistas y 131 personas colaboradoras en la empresa, a las cuales se les realizó una encuesta con 13 preguntas para cada una.

Obteniendo como principales resultados el reconocimiento de cada uno de los productos químicos y materiales peligrosos encontrados en el almacén de la Planta San Miguel, logrando recopilar, analizar y clasificar cada una de las hojas de datos de seguridad de los materiales. Permitiendo con esto establecer un sistema de clasificación e identificación homogéneo para los productos químicos. Con la evaluación del plan de contingencia de la empresa se logró detectar algunas debilidades, destacando que el plan cumple con la mayoría de requerimientos de las entidades reguladoras nacionales.

Con la correcta identificación y rotulado de envases se logró que el personal reconociera los elementos básicos en los envases de los productos químicos. Con las charlas y capacitaciones a los colaboradores se mostró los procedimientos básicos a aplicar en el uso, manipulación, trasvase y transporte de sustancias químicas.

Hernández, S. (2010) realizó su trabajo de graduación titulado Guía para la administración y control de productos químicos utilizados en una industria de elaboración de confitería, como prerrequisito de las normas consolidadas de QIB internacional en Guatemala, para obtener al grado de Maestro en Artes, en la

Maestría en Administración Industrial de Empresas de Servicio, en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Teniendo como objetivo general, Elaborar una guía para la administración y control de los productos químicos utilizados en una industria de elaboración de confitería, como prerrequisito de las normas consolidadas de AIB internacional en Guatemala.

La metodología utilizada para realizar el trabajo de graduación consistió en seguir los requisitos del programa prerrequisito requeridos por las normas consolidadas de AIB internacional, el tipo de estudio que se utilizó para este trabajo de graduación fue de tipo exploratorio, ya que se investigó un tema poco estudiado y que dentro de la organización no había sido abordado. El estudio se llevó a cabo en la Compañía de Alimentos del Pacífico S.A. es una empresa dedicada a la producción de golosinas, entre las que se puede mencionar galletas, dulces, chicles, bombones, marshmallows entre otros.

La población fue definida por las áreas de Coordinadores del Centro de Almacenamiento de Materias Primas y Repuestos, Coordinadores del área de producción, dulcería, galletería y marshmallows, coordinadores de Inocuidad y coordinadores de Gestión ambiental. Se elaboró una encuesta de cinco preguntas, para la cual se definió una muestra de 40 personas que corresponden a las diferentes áreas mencionadas en la población establecida, en las cuales se manipulan y utilizan los productos químicos. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación, realizando una inspección en la forma que se manejaban, controlaban y almacenaban los productos químicos en la planta de confitería.

Entre los principales resultados se puede mencionar el establecimiento de los lineamientos necesarios para manejar y controlar todos los productos químicos empleados en la industria de la elaboración de confitería, entre los que se puede mencionar la elaboración un inventario de todos los productos químicos que son

utilizados en la planta de confitería, como lo son, productos de limpieza (limpiadores, desinfectantes, desengrasantes y otros), reactivos para los laboratorios fisicoquímico, microbiológico y agua, lubricantes, grasas y aceites para mantenimiento de equipos y químicos de proceso.

De igual forma, se elaboraron procedimientos para la verificación de la concentración de los productos químicos y se definieron las pruebas de uso de los productos químicos de limpieza y desinfección. Se elaboraron los formatos necesarios donde se llevarán el registro del manejo y control de productos químicos y se elaboró un plan básico para la realización de análisis microbiológicos.

Loja, M. (2011) presentó la tesis de grado titulada: Implementación de un Proyecto Educativo sobre la Prevención de Accidentes Caseros en niños Escolares de la Escuela Padre Lobato. Parroquia Yaruquíes de la Ciudad de Riobamba. Provincia de Chimborazo. Mayo – octubre 2010. Para obtener el título de licenciada en promoción y cuidados de la salud. En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Salud Pública de la Escuela de Educación para la salud. En Riobamba, Ecuador. Planteando como problema la siguiente pregunta ¿Cuáles son los Accidentes Caseros que sufren los niños escolares de la Escuela “Padre Lobato”? Parroquia de Yaruquíes de la Ciudad de Riobamba. Provincia de Chimborazo. Mayo – octubre 2010?

Cuyo objetivo general radica en realizar la implementación del proyecto educativo sobre la prevención de accidentes caseros en los niños de la Escuela Padre Lobato de la parroquia de Yuraquies. Para la cual se utilizó la metodología relaciona con el estudio de tipo observacional de corte transversal, temporalizando la duración de la misma en los meses comprendidos entre mayo y octubre del año 2010. Para su efecto se utilizó una población constituida por 130 niños en los siete niveles de educación básica.

Dentro de los resultados obtenidos se puede destacar que al iniciar la investigación los niños del estudio desconocían en un 73% sobre los diferentes tipos de accidentes a los que ellos estaban expuestos dentro del hogar y como estos accidentes se podían prevenir para poder evitar algún acontecimiento fortuito en los cuales ellos podían ocasionarse la muerte. Al finalizar el estudio el nivel de conocimientos de los niños se elevó a un 98% que fue muy satisfactorio. De igual forma se determinó que los accidentes de mayor riesgo de los niños y niñas fueron por quemaduras en un 41% que ocurrieron en la cocina, estos se dieron sin la presencia de un adulto produciéndoles un daño psicológico y físico para toda su vida.

Meoño, J. (2009) presentó su trabajo de graduación titulado: Propuesta de un sistema de control de inventarios de productos químicos para una industria avícola. En la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para obtener el título de ingeniero industrial. Considerando la problemática que genera el control de inventarios de los productos químicos para la actividad avícola de inocuidad de los alimentos en la industria avícola, ya que a través de éstos se garantiza que los alimentos sean sanos durante todo el proceso hasta que llegan al consumidor final, y con el objetivo de diseñar e implementar un sistema de control de inventarios para los productos químicos que sirven para la actividad de limpieza y desinfección de la maquinaria y herramientas de una industria avícola.

La metodología utilizada durante el proceso de ejecución del trabajo de graduación inició con la elaboración del marco organizacional de la empresa, determinando la naturaleza, misión, visión, valores, hasta el funcionamiento de la misma. Tomando como población el personal de la empresa, y como muestra el personal del departamento de compras y bodega. Entre los resultados obtenidos se puede destacar la realización de un análisis de clasificación ABC de inventarios. De igual forma, a través de un análisis de pronósticos se logró

determinar el comportamiento de los primeros cuatro productos del grupo A. Finalmente, con toda la información recabada se logró diseñar un sistema de control de inventarios.

Martínez, J. (2012) presentó su tesis de grado titulada: diseño de un sistema en seguridad e higiene industrial en la industria de alimentos e insumos Falconí I.A.F, para obtener el título de ingeniero químico, en la escuela de ingeniería de la facultad de ciencias en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador. La tesis se originó debido a la problemática que genera la seguridad e higiene industrial, la cual a través del tiempo tiene una lenta evolución, debido, mayormente a la resistencia al cambio. Y algunas organizaciones aún no han tomado conciencia de lo importante que es para una empresa cuidar la salud y seguridad de sus empleados y siguen inclinándose a ideas antiguas basadas en medidas primitivas relativas a la regulación de riesgos.

El objetivo del trabajo de graduación fue diseñar un sistema de seguridad industrial e higiene en la industria de alimentos e insumos Falconí I.A.F. En la metodología se utilizó el método analítico con el que se copilaron los datos, con los que se realizó el análisis y evaluación situacional inicial de la empresa. Para poder establecer las condiciones y garantías que deben tener los trabajadores al momento de realizar una operación o un trabajo en la empresa. La población y muestra, consistió en el personal que labora para la empresa Falconí I.A.F.

Dentro de los principales resultados se puede destacar el diseño de un sistema de seguridad industria e higiene para la industria de alimentos e insumos Falconí I.A.F. De igual forma con el análisis situacional de la empresa se determinó una diversidad de accidentes, para lo cual se creó una tabla con el levantamiento de accidentes según las áreas de trabajo. Se elaboró también un manual de procedimientos para la seguridad e higiene industrial y un plan de emergencia,

para lo cual se capacitó y orientó al personal que laboraba para la empresa al momento de realizar la investigación.

Bertini, L. (2009) presentó su trabajo de tesis para obtener el título de Magister en Gestión ambiental titulado: Gestión de residuos generados en laboratorios de enseñanza de la química de entidades universitarias, al Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina. Considerando que uno de los temas que preocupa al desarrollo humano y su relación con el ambiente es la generación de residuos y su adecuado tratamiento. Toda actividad humana genera residuos que impactan o pueden impactar negativamente sobre el ambiente. Por lo tanto, la investigación se realizó con el objetivo de proponer las pautas para el desarrollo de un plan de gestión de residuos tanto peligrosos como domésticos o asimilables a los domésticos generados en un laboratorio químico universitario.

En la metodología aplicada durante la elaboración del plan de gestión y tratamiento de residuos de laboratorios químicos universitarios se recolectó la información a través de fuentes secundarias; se realizó un análisis crítico del marco jurídico que compete a los residuos peligrosos generados en los laboratorios, a nivel Nacional de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tomando como población y muestra a los laboratorios del Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

Dentro de los principales resultados de esta investigación se puede mencionar que en el caso de los laboratorios universitarios es necesario importante introducir modificaciones a la legislación vigente que incorpore una reglamentación para la gestión de sustancias nuevas o no identificadas. Se determinó también, que en Argentina la situación de gestión de residuos es variada, existiendo universidades o facultades que si lo realizan y otras que recién empiezan con un tímido desarrollo de la gestión. Se observó también, que los residuos generados fueron catalogados según la Legislación Nacional, de la

Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, lo que permitió su segregación, según las corrientes a las que pertenecen e incompatibilidades químicas de los mismos.

Filippi, C. (2011) presentó la tesis titulada: Evaluación del riesgo químico en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para obtener el título de Química Farmacéutica, en la universidad antes mencionada. Considerando para ello, que el manejo, preparación, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas en los laboratorios fisicoquímicos constituye un riesgo potencial para la salud e integridad física de los estudiantes, profesores y auxiliares de laboratorio, si los mismos no cuentan con las instalaciones adecuadas, equipo de protección personal y conocimiento de riesgo a las sustancias químicas.

Planteando como objetivo de la investigación evaluar el riesgo químico en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para lo cual fue necesario evaluar las condiciones de seguridad de los laboratorios, realizar un mapeo de los riesgos en cada laboratorio evaluado y comparar las condiciones de seguridad actuales de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Universidad de San Carlos de Guatemala con las condiciones detectadas en estudios efectuados con anterioridad.

En la metodología utilizada se empleó el método de Lest, el cual es un método de evaluación subjetivo-objetivo, constituido por una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo y por una serie de matrices que permiten cuantificar los diferentes factores considerados a través de indicadores e índices.

La población de trabajo fueron los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tomando como muestra el laboratorio del departamento de análisis aplicado, el de Farmacognosia y fotoquímica, el de química medicinal, el de farmacología y fisiología, el de farmacia industrial, y el de toxicología.

Dentro de los principales resultados se puede mencionar el diagnóstico de las condiciones de seguridad y el riesgo químico que existe en cada uno de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica, se evaluaron doce aspectos y condiciones entre los que destacan el uso de equipo de protección personal y contra accidentes, instalaciones, ventilación, señalización, así como la colocación de material y equipo de laboratorio en un lugar definido con el fin de minimizar el riesgo de posibles accidentes y desastres. Cada una de las condiciones evaluadas fue clasificada con base a su puntuación, en la escala de riesgo presentada en la guía de observación utilizada para la respectiva evaluación de cada uno de los laboratorios.

Determinando que los laboratorios no cuentan con las condiciones y medidas de seguridad necesarias para evitar riesgo químico a quienes lo utilizan, también que las condiciones de seguridad de las instalaciones, se encuentran en riesgo químico alto y nocivo, debido a las condiciones de iluminación, ventilación, señalización, equipo de protección contra accidentes y equipo de protección personal. Y que, en comparación a estudios realizados con anterioridad, se denota que no ha habido cambios ni mejoras significativas en los mismo.

Alvarado, E. (2010) presentó su trabajo de graduación titulado: Evaluación y propuestas de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala. Para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Considerando la problemática que genera el manejo de

los desechos sólidos, ya que es uno de los factores más contaminantes del ser humano, el uso de productos no reciclables aumenta la contaminación en el ambiente, ocasionando grandes problemas a las comunidades. El municipio de Palencia no escapa de ésta situación, es totalmente certero observar la situación actual del mal manejo de los desechos sólidos en éste municipio del departamento de Guatemala.

Teniendo como objetivo evaluar la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala. Para ello, es necesario evaluar administrativamente la forma en que la municipalidad de Palencia planifica, administra, comercializa, financia y opera el manejo de los desechos sólidos, como su impacto ambiental.

Dentro de la metodología utilizada en el proceso de investigación se elaboró una matriz FODA sobre las formas en que se manejan los desechos sólidos. Tomando como población y muestra, autoridades del Centro de Salud, y autoridades de la municipalidad.

Dentro de los resultados principales de la investigación se puede mencionar que el actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia es inadecuada, y la principal debilidad es la mala administración de recursos humanos y financieros asignados al mejoramiento del ornato. Así como también, el equipo utilizado actualmente para el tratamiento de los desechos sólidos es insuficiente y se encuentran en mal estado, debido a la falta de mantenimiento requerido.

También, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, como una entidad reguladora de la enseñanza sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos, realiza talleres en los cuales se promueve el adecuado manejo de los desechos, utilizando técnicas expositivas y técnicas de participación con los asistentes a

dichos talleres, este tipo de enseñanza se practica generalmente en las poblaciones del área rural.

Ortega, C. (2009) presentó su tesis titulada: Diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí, SLP. Para obtener el título de en el grado de Maestría en Ciencias Ambientales en el programa multidisciplinario de posgrado en ciencias ambientales de la Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

La problemática identificada consiste en la falta de información actualizada sobre situaciones de peligro debidas al almacenamiento de materiales peligrosos en instalaciones industriales. Por otra parte, la Zona Industrial Oriente y los asentamientos humanos aledaños no cuentan con un ordenamiento territorial adecuado y se carece de un programa coordinado de respuesta a emergencias entre las autoridades responsables de la gestión del riesgo.

El objetivo primordial de la investigación fue identificar las posibles áreas de los fenómenos químico-tecnológicos en la zona industria oriente de la Ciudad de San Luis Potosí, y caracterizar las condiciones socioeconómicas de la población humana propensa a este tipo de riesgo y la capacidad de respuesta de las instituciones vinculadas al manejo de éste.

La metodología utilizada en la investigación consistió en la ejecución de varias etapas, desde la obtención de datos, la determinación de las áreas de influencia debida a fenómenos químico-tecnológicos, la integración de datos a un sistema de información geográfica hasta el análisis de los resultados.

La población y muestra se tomó de las empresas de la zona industrial oriente de la Ciudad de San Luis Potosí. A las cuales se les realizó una serie de encuestas

con el fin de recolectar la información necesaria para luego efectuar el análisis de dicha información.

Dentro de los principales resultados se destaca que la información en las dependencias gubernamentales involucradas en la gestión del riesgo de los tres niveles de gobierno referente a las empresas de alto riesgo y a los volúmenes de materiales peligrosos que almacenan, es escasa y no se encuentra actualizada. Destaca también, que en los casos de la modelación del peor escenario para la liberación de amoníaco y de líquidos inflamables, los radios identificados hasta los límites tóxico y de sobrepresión, respectivamente, indican la posibilidad de ocasionar daños tanto en los bienes materiales de las industrias, como en las comunidades vecinas.

De igual forma se determinó que en los escenarios alternativos analizados se limitaron a las sustancias tóxicas almacenadas en mayor volumen en las industrias visitadas, como el amoníaco, ácido nítrico, isocianato de metilo, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido acético y metacrilato de metilo.

Guerra, K. (2009) presentó su trabajo de graduación titulado: Plan de seguridad para el manejo de sustancias químicas en la pequeña y mediana empresa Suministros Venezolanos C.A. Ubicada en la zona industrial la Quizanda Valencia Estado Carabobo. En la escuela de Relaciones Industriales de la facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

Considerando la problemática que surge debido a que en algunas empresas que manipulan productos químicos o que elaboran productos químicos para el uso doméstico, no cuentan con una capacitación adecuada en cuanto a la manipulación de sustancias químicas dañinas para la salud, de esta manera no son preparados en base a los riesgos a los cuales se exponen como también a las consecuencias que puede traer consigo el uso prolongado de las sustancias;

del mismo modo algunas empresas no aplican criterios evaluativos en cuanto a la protección personal de sus trabajadores.

Presentado como objetivo proponer un plan de seguridad para el manejo de sustancias en la empresa Suministros Venezolanos C.A. ubicada en la zona industrial la Quizanda Valencia, Estado Carabobo. Siendo necesario diagnosticar la situación actual de la seguridad en el manejo de sustancias químicas, como diseñar también un plan de seguridad con énfasis a la capacitación y formación del personal para un buen manejo de las sustancias químicas.

La metodología utilizada consistió realizar una investigación minuciosa y detallada de la temática objeto de estudio a través de la observación directa y diagnóstico de la situación actual de la empresa Suministros Venezolanos C.A, en la cual se evidenció que requiere de un plan de seguridad en el manejo de sustancias químicas donde se abordan ciertos factores de riesgos del entorno laboral que influyen en la protección del equipo de trabajo con la finalidad de generar cambios dirigidos a la prevención y protección de salud del trabajador.

Para la recolección de los datos se utilizó como técnica la entrevista y como instrumento el guion de entrevista, el mismo será realizado a partir de los indicadores plasmados en el cuadro técnico metodológico el cual permitió desarrollar cada uno de los ítems y realizar el análisis de cada uno de los indicadores con el propósito de dar cumplimiento al objetivo descrito.

La población del estudio estuvo conformada por 12 trabajadores de la Empresa Suministros Venezolanos C.A. No obstante, por ser una población finita de tamaño reducida y manejable no se trabajó con una muestra, sino que se tomó la población total que labora en la Empresa, lo cual permitió un mayor grado de confiabilidad al presente estudio.

Dentro de los principales resultados se puede mencionar la determinación de la importancia que tiene el establecimiento de un plan de seguridad para el manejo de sustancias químicas. De igual forma, se detalló que la empresa no cumple en su totalidad con los requerimientos establecidos por la ley de seguridad y protección de los trabajadores en cuanto al manejo de sustancias químicas. Por otra parte, en materia de preparación para casos de contingencias la empresa cuenta con una brigada para emergencias, con prácticas para la actuación en cada casa.

Se estableció también, que la empresa realiza evaluaciones médicas y emite información estadística sobre accidentabilidad y morbilidad laboral, pero los trabajadores no tienen suficiente conocimiento sobre los daños a la salud como consecuencia de la manipulación de sustancias químicas peligrosas. Finalmente, existe una marcada debilidad en la transportación y destino final de los residuos de las sustancias químicas.

## **2. Planteamiento y definición del problema**

En el hogar es común que las familias hagan uso de productos químicos como desinfectantes, cloro, limpiador de superficies, destapa caños conocido como soda cáustica, pinturas, disolventes orgánicos, gas propano, ácido muriático, entre otros. Esto con el fin de satisfacer sus necesidades básicas.

Por lo general, son los estudiantes de nivel medio los que están directamente relacionados con éste tipo de productos químicos, ya que generalmente son los encargados de preparar sus alimentos, realizar la limpieza del hogar, entre otras tareas en las que se necesita del uso de algún tipo de producto químico en particular. Siendo los padres de familia los encargados de adquirir los productos químicos ya sea en una tienda de conveniencia, en el mercado o en el súper mercado. En el hogar es común observar dentro de la cocina un cilindro de gas propano justo al lado de la estufa. De igual manera, se pueden observar recipientes que contienen cloro o desinfectante colocados en algún punto

estratégico que permita un fácil acceso a los mismos, así también, se puede encontrar en el baño recipientes conteniendo destapa caños o recipientes con ácido muriático para limpiar superficies difíciles de hacerlo.

Toda esta gama de productos químicos, si bien es cierto sirven para satisfacer las necesidades básicas de los integrantes de la familia, representan un potencial riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente si no se manejan y almacenan de la manera apropiada. Basta con leer la etiqueta de los productos químicos para encontrar algunas de las indicaciones sobre el manejo y almacenamiento que recomiendan los productores de los mismos.

Son los padres de familia quienes implementan sistemas para el manejo y almacenamiento de los productos químicos, con el fin reducir el riesgo de sufrir algún percance que pueda causar daños a la salud, ya sea a través de una intoxicación, daño a la piel, a la vista o a cualquier otro órgano del cuerpo. Evitar el peligro físico por medio del buen manejo de los productos. De igual forma reducir el riesgo para el medio ambiente a través del manejo adecuado de los desechos, residuos y envases de los productos químicos.

Aunque no siempre los protocolos de manejo y almacenamiento son los adecuados, según los lineamientos de las etiquetas de los productos, si es que éstos contienen alguna. O generalmente no se toma el tiempo necesario para investigar cual debe ser el uso adecuado y la forma correcta de almacenar estos productos. Partiendo de lo expuesto anteriormente, la presente investigación se plantea el siguiente problema de investigación.

¿Provoca riesgos para el medio ambiente, para el entorno físico, para la salud o la muerte el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, de acuerdo a las palabras de advertencia y pictogramas presentes en las etiquetas de los envases de los productos?

**Preguntas investigativas:**

¿Cuáles son los productos químicos utilizados en el hogar?

¿Qué efectos adversos a la salud, al medio ambiente y al entorno físico provoca el uso de productos químicos en el hogar?

¿Cómo se usan y almacenan los productos químicos en el hogar?

**3. Objetivos****a) General**

- Contribuir con los estudiantes y docentes del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana en la reducción de los riesgos físicos, para la salud y para el medio ambiente debido al uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, a través la implementación de un manual para el uso, clasificación y resguardo de dichos productos.

**b) Específicos**

- Identificar los productos químicos que utilizan los estudiantes y docentes en su hogar.
- Identificar los riesgos físicos, para la salud y para el medio ambiente a los que son expuestos los estudiantes y docentes con el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar.
- Diseñar un manual para los estudiantes y docentes donde se establezca el uso, la clasificación y almacenamiento adecuado de productos químicos en el hogar.

**4. Justificación**

En la actualidad, el ser humano con el fin de satisfacer sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida, hace uso de una gran variedad de productos químicos; es común observar en los hogares recipientes vacíos de

desinfectantes, cloro, disolventes orgánicos, pintura, cilindros de gas propano, entre otros. En la mayoría de las ocasiones, los productos químicos utilizados en el hogar son importados de otros países, en algunos casos en otros idiomas distintos al español y los hay de diversas marcas. Y son seleccionados de acuerdo a los gustos y preferencias de los consumidores.

Un producto químico Holum, J. (2011) lo define como una sustancia que se forma durante una reacción química. Lo que significa que todos los productos químicos utilizados en el hogar son el resultado de la combinación de dos o más sustancias químicas con características específicas según el tipo de producto que se quiera elaborar y la función que éste desempeñe en el hogar, pueden ser blanqueadores, productos cáusticos, insecticidas, gases, etc.

Sin embargo, es importante que los consumidores estén informados del riesgo y peligro al que son expuestos con su uso, para lo cual es importante conocer la información proporcionada por los productores en las etiquetas y fichas de seguridad de cada producto, la cual debe ser elaborada por los productores, siguiendo las normas establecidas por el Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación, etiquetado y transporte de productos químicos.

En la actualidad, NNUU (2013) debido al potencial riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente que representan los productos químicos, varios países y organizaciones han desarrollado reglamentos o leyes que requieren la transmisión de información necesaria mediante etiquetas o fichas de datos a los usuarios de los productos químicos. Es así como surge del Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación, etiquetado y transporte de productos químicos cuyo objetivo es estandarizar los pictogramas, las palabras de advertencia y etiquetas para todos los productos químicos en todos los países, de manera que en una etiqueta que se identifique un pictograma de un líquido comburente signifique lo mismo en Guatemala que en España y Francia, por ejemplo.

Por lo cual, esta investigación pretende identificar el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente al que son expuestos los estudiantes con el uso de productos químicos en el hogar mediante la manipulación y almacenamiento de los mismos, según los pictogramas o palabras de advertencia y peligro presentes en el envase del producto. Estableciendo como muestra un grupo de estudiantes del Centro de Usos Múltiples Doctor Carlos González Orellana, quienes tienen contacto con productos químicos utilizados en las actividades cotidianas en su hogar.

Es importante recordar que el ser humano sobrevive gracias a una serie de reacciones químicas y biológicas que se llevan a cabo tanto dentro como fuera del organismo. Las cuales son importantes para el buen funcionamiento del organismo, por lo tanto, es necesario contar con una serie de estrategias de cuidado y prevención para evitar complicaciones relacionados con enfermedades y con la muerte misma. Por esta razón, con base en los resultados que se obtengan de la investigación se pretende establecer un mecanismo de socialización para el buen manejo y almacenamiento de los productos químicos utilizados en el hogar.

Con el fin de brindar las herramientas necesarias a los estudiantes para reducir el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente con la utilización y el manejo de los productos químicos en el hogar. Recordando que el ser humano funciona en base a reacciones químicas y biológicas que se llevan a cabo tanto dentro como fuera del organismo.

## **5. Variables**

- Riesgo para la salud.
- Riesgo para el medio ambiente
- Riesgo físico.
- Almacenamiento de los productos químicos en el hogar.

- Palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos.
- Pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos.

### a) Operacionalización de las variables

**Tabla No. 1 Operacionalización de las variables**

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Riesgo para la salud	Se define como la probabilidad de que se produzca un resultado adverso a la salud del ser humano, o como factor que aumenta esa probabilidad. Observatorio de Salud y Medio ambiente (2011)	Es la posibilidad de que la salud integral de la persona se vea afectada por el uso de productos químicos en el hogar.	Toxicidad aguda. Corrosión e irritación cutánea. Lesiones oculares graves e irritación ocular. Sensibilización respiratoria o cutánea.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.
Riesgo para el medio ambiente	Se define como la probabilidad de constituir un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente. Observatorio de Salud y Medio ambiente (2011)	Es la posibilidad de que le medio ambiente, terrestre o acuático se vea afectado por el uso de productos químicos.	Contaminación de ríos con productos químicos. Contaminación de suelos con recipientes de productos químicos. Uso de productos químicos. Manejo de envases de productos químicos.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Riesgo del entorno físico	Se define como la probabilidad que elementos o bienes materiales sean destruidos total o parcialmente. Oficina Internacional del trabajo (1993)	Es la posibilidad que el ambiente o entorno físico sea dañado debido al uso de algún producto químico.	Incendios en el hogar. Explosiones dentro del hogar. Corrosión de metales en el hogar. Destrucción parcial o total de muebles por el uso de productos químicos.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.
Almacenamiento de productos químicos	Consiste en depositar productos químicos para un posterior uso, reúso o eliminación, así como para la entrega a terceros. MERCK (2008-2010)	Consisten en guardar o colocar los productos químicos en lugares específicos, para su posterior uso.	Distancia entre el cilindro de gas y la estufa. Re utilización de envases de productos químicos. Clasificación y resguardo de productos químicos según su tipo, clase, peligrosidad y uso.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.
Palabras de advertencia	Son vocablos que indican la gravedad o el grado relativo de peligro que figura en la etiqueta para señalar al lector la existencia de un peligro potencial. NNUU (2013)	Son palabras que indican el grado de peligro de un producto químico.	Palabras de advertencia. Tamaño de la letra. Color de la letra.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.
Pictogramas presentes en las etiquetas.	Son una composición gráfica que contiene el símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de	Son Símbolos e imágenes encerradas en un rombo que indican el grado de peligro de un producto químico.	Forma de los pictogramas. Color de los pictogramas. Tipos de pictogramas.	Técnica descriptiva y exploratoria Observación	Encuesta Lista de cotejo.

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
	fondo y que sirve para comunicar informaciones específicas. NNUU (2013)				

Fuente: Elaboración propia

## 6. Tipo de investigación

La investigación que se utilizó es descriptiva, donde se indagó sobre la información que los estudiantes del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana poseen sobre la clasificación y el etiquetado de productos químicos utilizados en el hogar, donde se identificó el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente que éstos ocasionan. Con base a esos resultados se propuso llevar a cabo la implementación de un manual de uso, clasificación y almacenamiento de productos químicos en el hogar con el fin de reducir el riesgo de dichos productos.

## 7. Metodología

### a) Método

El método que se utilizó en la investigación es el método inductivo, ya que se tomó como punto de partida el conocimiento que los estudiantes tenían acerca de los productos químicos y su uso en el hogar. A su vez se utilizó el método descriptivo pues se identificó, definió y clasificó el tipo de riesgo al que los estudiantes son expuesto con el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, siendo éste, un método cualitativo debido a que se basa en la utilización del lenguaje verbal, sin ser necesaria una cuantificación.

### b) Técnica

Entre las técnicas que se utilizaron está la encuesta y la observación, llevando a cabo una triangulación entre docentes, estudiantes e investigador. Donde a

través de éstas técnicas se recabó la información relacionada con los indicadores planteados para cada variable de la investigación.

### **c) Instrumentos**

- Encuesta
- Lista de cotejo

## **8. Población y muestra**

### **a) Población**

La población corresponde a los alumnos de tercero básico de las secciones A, B, C del Centro de Usos Múltiples Dr. Carlos González Orellana, haciendo un total de 134 alumnos. Y los docentes que imparten clases a los estudiantes de tercero básico, haciendo un total de 13 docentes.

### **b) Muestra**

En este estudio en particular no se trabajará con ningún tipo de muestra, ya que se utilizó el total de la población.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1. Productos químicos

En el hogar es común que se haga uso de productos químicos con el fin de satisfacer las necesidades básicas del ser humano; productos como gas propano, desinfectantes, cloro, blanqueadores, todo tipo de jabones, etc. Son consumidos por familias enteras, y rara vez el consumidor se detiene a observar las etiquetas que vienen en ellos, por lo cual desconoce la mayoría de ingredientes de los mismos, es más frecuente que el consumidor al momento de efectuar la compra de estos productos químicos, se deje guiar por la publicidad que llevan a cabo los productores para estar a la vanguardia en el uso de productos nuevos o de marcas reconocidas durante varios años.

Un producto químico Holum, J.(2011) lo define como una sustancia que se forma durante una reacción química. Lo que significa que todos los productos químicos utilizados en el hogar son el resultado de la combinación de dos o más sustancias químicas con características específicas según el tipo de producto que se quiera elaborar.

Toda sustancia química está formada por átomos de dos o más elementos, los - cuales se ordenan y clasificación según sus propiedades físicas y químicas en la tabla periódica. Colocándolos ordenados según su número atómico de manera creciente de izquierda a derecha, comenzando desde la parte más alta del lado izquierdo en una serie de filas horizontales denominadas periodos, situando a su vez los elementos semejantes en grupos verticales llamados familias.

Es común clasificar los elementos de la tabla periódica en dos grandes grupos, los metales y los no metales, dentro de estos últimos se pueden encontrar un grupo especial de no metales denominado como los gases nobles, también, un grupo reducido de elementos con propiedades metálicas y no metálicas a la vez, por lo que reciben el nombre de metaloides.

## **2. Tipos de compuestos químicos**

En el entorno es común que el ser humano entre en contacto con compuestos químicos como el agua, monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido acético, sacarosa, ácido acetilsalicílico comúnmente llamado aspirina, entre otros. Estos compuestos se mantienen estables debido a los enlaces que mantienen unidos los átomos en el compuesto. En general, hay dos tipos de enlaces químicos, Petrucci, R. (2011) establece que los enlaces covalentes implican una compartición de electrones, los cuales dan origen a compuestos moleculares y los enlaces iónicos que implican una transferencia de electrones de un átomo a otro, y dan lugar a compuestos iónicos.

Cuando se habla de compuestos moleculares se hace referencia a aquellos compuestos que están formados por unidades discretas llamadas moléculas, que normalmente consisten en un grupo reducido de átomos no metálicos que se mantienen unidos a través de un enlace covalente. Para representar los compuestos moleculares se hace uso de fórmulas químicas, las cuales no son más que representaciones simbólicas que indican los elementos presentes y el número relativo de átomos de cada elemento presente en el compuesto. En el caso del agua, la fórmula química es  $H_2O$  la cual indica la presencia de los elementos Hidrógeno y Oxígeno. Indicando también, que por cada molécula de agua se encuentran presentes un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

En el caso de los compuestos iónicos, se forman por iones positivos y negativos unidos por fuerzas electrostáticas de atracción, como consecuencia de la unión de un metal con un no metal. Normalmente los átomos de elementos metálicos

tienden a perder uno o más electrones cuando se unen con átomos no metálicos, en consecuencia, los átomos no metálicos tienden a ganar uno o más electrones. En todo compuesto iónico se lleva a cabo una transferencia de electrones, lo que provoca que el átomo metálico se convierta en un ión positivo llamado catión, y el átomo no metálico se convierta en un ión negativo denominado anión.

Por esta razón, en la formación de cloruro de sodio comúnmente conocida como sal de mesa, cada átomo de sodio pierde un electrón se convierte en un ión sodio  $\text{Na}^+$ , y cada átomo de cloro gana un electrón y se convierte en un ión cloruro  $\text{Cl}^-$ . Para que el cloruro de sodio sea eléctricamente neutro se necesita un ión  $\text{Na}^+$  por cada ión  $\text{Cl}^-$ . Así es como se puede establecer la fórmula química del cloruro de sodio como  $\text{NaCl}$ .

### **3. Reacciones químicas**

En el hogar existen rutinas que los seres humanos realizan con el fin de satisfacer las necesidades básicas, como prepararse una limonada, una taza de café, encender la estufa de gas, el sazonar la comida, etc. Todas estas actividades pueden considerarse una reacción química, entendiendo por reacción química según Petrucci, R. (2011) al proceso en el que un conjunto de sustancias llamadas reactivos se transforman en un nuevo conjunto de sustancias llamadas productos. Para considerar que una reacción química se ha llevado a cabo, es necesario contar con evidencia que demuestre el cambio, tal como un cambio de coloración en la sustancia, la formación de un precipitado, el desprendimiento de un gas, el desprendimiento o absorción de calor.

En este ámbito, cada uno de los productos químicos utilizados en el hogar son el resultado de una o varias reacciones químicas generadas a partir de dos o más reactivos, con el fin de generar un producto que satisfaga las necesidades básicas del ser humano, y que sea competitivo con los existentes en el mercado.

#### 4. Tipos de mezclas homogéneas

Tomar un litro de jugo de limón, resulta lo mismo que tomar únicamente un sorbo de ese litro, químicamente hablando, ya que la composición química y propiedades de la mezcla son las mismas, no importando el tamaño de la muestra que se tome, a estas mezclas se les conoce como mezclas homogéneas. Según Holum, J. (2011) existen tres clases de mezclas homogéneas: soluciones, dispersiones coloidales y suspensiones. Todas éstas se encuentran presentes en el organismo, con la diferencia únicamente en el tamaño de las partículas presentes.

**Tabla No. 2 Tipos de Soluciones**

<b>Tipos</b>	<b>Ejemplos comunes</b>
<b>Soluciones gaseosas</b>	
Gas en gas	Aire
Líquido en gas	(si están presentes gotas, es un sistema coloidal)
Sólido en gas	(si están presentes gotas, es un sistema coloidal)
<b>Soluciones líquidas</b>	
Gas en líquido	Bebidas carbonatadas (dióxido de carbono en agua)
Líquido en líquido	Vinagre (ácido acético en agua), gasolina.
Sólido en líquido	Azúcar en agua, agua de mar.
<b>Soluciones sólidas</b>	
Gas en sólido	Aleación de paladio e hidrogeno.
Líquido en sólido	Tolueno en caucho (cemento de caucho)
Sólido en sólido	Carbono en fierro (acero)

Fuente: Holum, J. (2011) pág. 209

#### 5. Almacenamiento de productos químicos

Un aspecto de mucha importancia durante la fabricación de algún producto químico sin duda es el envase y almacenamiento del mismo, ya que de esto dependerá que se logre mantener tanto la seguridad física, la seguridad personal como la seguridad del medio ambiente. Merck es una de las empresas que suministra la mayoría de reactivos y productos químicos establece dentro de su normativa para la producción y distribución de sus productos, varios aspectos con el fin de garantizar la pureza de sus preparaciones y la seguridad de quien haga uso de ellos, a continuación, se detallan algunos de esos aspectos.

### **a) Desarrollo de envases**

Sin duda este es uno de los aspectos de suma importancia, ya que la misión fundamental de los envases es proteger a los seres humanos y el medio ambiente. Los productos solo se deben transportar y almacenar si y solo si fueron envasados de forma correcta. Merck tiene como política que antes que un producto sea lanzado al mercado se realizan varias pruebas para verificar que no haya riesgo en su comercialización.

Cuando se lleva a cabo una prueba en el envase de algún producto químico se consideran algunos aspectos como el mantenimiento de todos los requisitos de seguridad, el mantenimiento de las características de calidad, incluso después de largos periodos de almacenamiento, también, que no se produzca interacción entre el envase y el producto envasado. De igual forma, que no se produzcan contaminaciones en los reactivos de alta pureza, pero, sobre todo, que el envase sea cómodo para el usuario y que sea un reciclaje ecológico del envase al momento de su eliminación.

### **b) Prueba de envases**

Para poder efectuar una prueba confiable a los envases de los productos químicos se realizan pruebas como MERCK (2008-2010) con la prueba de tensión al frío de botellas de vidrio, pruebas de resistencia a la compresión con cajas coarrugadas, pruebas para ampollas y pruebas de goteo. Para ello es necesario que los envases sean seguros, es decir, que cuenten con un tapón de seguridad, hermético a líquidos y considerar el tipo de envase, ya sea una caja titrapac, llamada también la caja mágica o botellas de vidrio específicas para disolventes y ácidos, barriles de metal, de plástico o de acero inoxidable, barriles combinados de plástico y metal, cilindros para gas, etc.

### **c) Riesgos específicos y consejos de prudencia**

Las sustancias peligrosas, en su envase deben contar con la debida identificación según sea la normativa vigente, en la actualidad se aplica la norma

establecida por el Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos. Es seguro encontrar dentro de éstas etiquetas símbolos llamados pictogramas, que indican la peligrosidad de los productos, de igual forma frases que indican un riesgo específico llamadas frases R, y consejos de prudencia denominados, frases S.

#### **d) Almacenamiento seguro**

Cuando se menciona la palabra almacenar, viene a la memoria el arte de guardar, ordenar cualquier tipo de objeto con el fin de que, en un futuro, cuando se use de nuevo sea fácil de localizar. Lo mismo sucede con los productos químicos, almacenar consiste según MERCK (2008-2010) en depositar productos para un posterior uso, reúso o eliminación, así como para la entrega a terceros.

El potencial de riesgo en el almacenamiento de productos químicos se genera debido a la cantidad almacenada y a la peligrosidad de los mismos, es por ello, que cuando se almacena se debe considerar, que no todos los productos químicos se almacenan juntos, algunos pueden reaccionar violentamente con otros. Por ejemplo. Las sustancias combustibles y las sustancias altamente tóxicas no se pueden almacenar juntas, porque podrían reaccionar y provocar fuego.

### **6. Sistema globalmente armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)**

El Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiqueta de productos químicos, por sus siglas SGA se creó con el fin de mejorar la protección de la salud humana y del medio ambiente, a través la estandarización de parámetros relacionados con la comunicación de peligros, otorgando las directrices necesarias para la aplicación del SGA a los países que carecen de un sistema; con esto también facilitar el comercio internacional de los productos químicos cuyos peligros se hayan evaluado e identificado a nivel internacional, lo

que establece que el significado de peligro debe ser el mismo en cualquier país, según sea el tipo de producto químico que se comercialice.

Para poder plantear éste sistema, fue necesario el estudio de los sistemas existentes como la reglamentación vigente en los Estados Unidos aplicable al lugar de trabajo, a los consumidores y a los plaguicidas; la reglamentación canadiense sobre estos mismos aspectos; las directivas de la Unión Europea sobre clasificación y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos; así como también las recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercancías peligrosas. Partiendo de lo anterior, en el Sistema Globalmente Armonizado SGA se establecen los criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas considerando sus peligros ambientales, físicos y para la salud.

En éste sistema también se cuenta con los elementos armonizados de comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas y fichas de datos de seguridad de cada producto. Donde aparecen los pictogramas, palabras de advertencia y consejos de prudencia establecidos por el SGA.

El SGA incluye a todos los productos químicos que representan algún tipo de peligro, no obstante, el modo de comunicación del peligro tal como las etiquetas o fichas de seguridad pueden presentar alguna variante, dependiendo del tipo de producto o de la fase de su ciclo de vida. Básicamente el SGA está dirigido a los consumidores, trabajadores, incluyendo a los del sector de transporte y a los servicios que actúan en caso de emergencia.

## **7. Etiquetado de productos químicos**

Cuando el consumidor adquiere un nuevo producto, no importando del tipo que este sea, su atención se centra en la etiqueta que éste presenta, ya sea porque le resulta llamativa o porque realmente le interesa saber el tipo de producto que adquiere, determinar el material del que está hecho y el proveedor que lo

distribuye. En cuanto a productos químicos se refiere, una parte fundamental es la etiqueta que éste posea, ya que es a través de ella de donde el consumidor obtendrá la información necesaria relacionada con el peligro o riesgo que éste represente ya sea físico, para la salud o para el medio ambiente. A continuación, se detallan algunos de los aspectos que deben estar presentes de manera obligatoria en la etiqueta de cualquier producto químico según el SGA.

#### **a) Pictogramas del SGA**

Un pictograma NNUU (2013) es una composición gráfica que consta de un símbolo y de otros elementos gráficos tales como un borde, un dibujo o color de fondo. Cuyo fin es dar a conocer una información específica. El SGA utiliza pictogramas que representan peligro, los cuales deben tener la forma de un cuadrado apoyado sobre un vértice, es decir en forma de rombo, donde según la reglamentación modelo deben consistir en un símbolo negro sobre un fondo blanco con un borde rojo suficientemente amplio para que sea claramente visible. Los pictogramas junto a las palabras de advertencia son parte fundamental de las etiquetas de los productos químicos ya que a través de estas el consumidor será capaz de identificar el tipo de peligro al cual se expone con el uso de ese producto.

#### **b) Palabras de advertencia**

Las palabras de advertencia en una etiqueta se utilizan para indicar la menor o mayor gravedad del peligro y advierte al consumidor sobre un potencial peligro. El SGA básicamente utiliza dos palabras de advertencia, siendo estas Peligro y Atención. La diferencia entre ambas radica en que cuando en una etiqueta aparece la palabra peligro, se refiere a categorías graves de peligro, mientras que la palabra atención se refiere a categorías menos graves.

**c) Indicación de peligro**

En una etiqueta la indicación de peligro se encuentra dada a través de frases asignadas a una clase y categoría de peligro que describen la naturaleza del mismo según sea el producto químico del que se trate.

**d) Consejos de prudencia y pictogramas de precaución**

Los consejos de prudencia en la etiqueta de un producto químico, puede aparecer como una frase, un pictograma o como la combinación de ambas, cuyo objetivo es brindar las medidas recomendadas que deben seguirse para reducir o prevenir efectos adversos generados por la exposición de productos de riesgo, o por la manipulación o almacenamiento inadecuado de un producto químico.

**e) Identificación del producto**

Según el SGA en toda etiqueta debe estar presente una identificación del producto, indicando la identidad química de la sustancia, en el caso de ser una mezcla o una aleación debe indicarse las identidades químicas de cada componente o elemento de la aleación que pueda generar algún tipo de riesgo físico, para la salud o para el medio ambiente.

**f) Identificación del proveedor**

Algo que no puede faltar en una etiqueta del SGA es el nombre, la dirección y número de teléfono del fabricante o proveedor del producto químico. Esto con el fin de tener contacto directo con el fabricante y proveedor del producto, por cualquier situación en la que se vea involucrado el consumidor final y sea necesario mantener un contacto directo entre ambos.

**8. Clasificación de las sustancias y tipos de peligro****a) Peligro físico**

Según sea el peligro físico las sustancias se pueden clasificar como explosivos, gases inflamables, aerosoles inflamables, gases comburentes, gases a presión,

líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias auto reactivas, líquidos pirofóricos. Sólidos pirofóricos, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, líquidos comburentes, sólidos comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias y mezclas corrosivas para los metales

Es importante establecer la diferencia entre una sustancia explosiva y una sustancia pirotécnica, siendo la primera una sustancia o mezcla de sustancias sólidas o líquidas que por reacción química pueden desprender gases de manera espontánea, a una temperatura, presión y velocidad que puede ocasionar daño al entorno. Mientras que las sustancias pirotécnicas son aquellas que producen un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas no detonantes.

#### **b) Riesgo para la salud**

La salud puede verse severamente afectada debido al mal uso o manejo de productos químicos de diversas maneras, una de ellas en la toxicidad aguda, la cual se refiere a los efectos adversos que una sustancia química provoca, tras la administración por la vía oral o cutánea, de una sola dosis o de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o bien, como consecuencia de una exposición por inhalación durante cuatro días.

Otra forma de afectar la salud a través de un producto químico es la corrosión cutánea la cual consiste en una lesión irreversible de la piel, que se puede observar como una necrosis visible desde la epidermis hasta la dermis, esto como consecuencia de la aplicación de una sustancia por un periodo de hasta cuatro horas. Generalmente las reacciones corrosivas se presentan en forma de úlceras, sangrado, escaras sangrantes y hasta decoloraciones de la piel. De igual forma se puede presentar un tipo de irritación cutánea la cual a diferencia de la corrosión cutánea esta consiste en una formación de una lesión reversible,

la cual se presenta como consecuencia de la exposición a una sustancia por un periodo de hasta cuatro horas.

La vista es otro sentido que puede resultar seriamente dañado debido a la exposición a un producto químico, y puede presentarse desde una irritación ocular hasta una lesión ocular grave. Siendo las primeras una aparición de lesiones oculares que son totalmente reversibles en los 21 días después de la exposición, mientras que las lesiones oculares graves son lesiones de los tejidos oculares o bien, degradación severa de la vista las cuales no son reversibles.

De igual forma, se puede presentar una sensibilidad respiratoria a causa de la inhalación de una sustancia que da lugar a hipersensibilidad en las vías respiratorias. También, puede haber sensibilidad cutánea, donde una sustancia da lugar a una reacción alérgica por contacto con la piel.

En casos más severos, se puede presentar mutagenicidad en las células germinales transmisibles a los descendientes. Dichos efectos pueden manifestarse a nivel fenotípico o bien, como modificaciones subyacentes del ADN. Esto como consecuencia de productos químicos que básicamente generan un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula.

Existen también las sustancias o mezclas que se clasifican como carcinógenas, las cuales inducen al cáncer o aumentan su incidencia. En la experimentación con animales, este tipo de sustancias han generado tumores benignos y malignos. También, hay una variedad de sustancias que pueden provocar severas consecuencias relacionadas con la reproducción, afectando la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres adultos y los efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes.

Otro tipo de toxicidad generada por las sustancias químicas es la toxicidad específica de órganos diana, relacionando todos los efectos sobre la salud que pueden provocar alteraciones funcionales ya sean reversibles o irreversibles. La toxicidad específica de órganos diana puede darse de forma oral, inhalatoria o cutánea. La exposición a una sustancia o mezcla produce un efecto tóxico en seres humanos, afectando el funcionamiento o la morfología de un tejido u órgano; o bien, provoca graves alteraciones en la bioquímica o la hematología del organismo.

Si se habla de toxicidad por aspiración, se hace referencia a la entrada de un producto químico líquido o sólido directamente por la boca o nariz, o indirectamente por regurgitación, en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores. Provocando efectos graves agudos como neumonía química, lesiones pulmonares e incluso la muerte después de la aspiración.

### **c) Riesgo para el medio ambiente**

El uso de productos químicos puede significar un riesgo para el medio ambiente a través de la bioacumulación como resultado de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia por un organismo a través de todas las vías de exposición. También por bioconcentración como resultado de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia por un organismo debido a la exposición del agua. O por biodisponibilidad que indica en qué medida una sustancia es absorbida por un organismo y distribuida en una zona del mismo. De igual manera, el uso de productos químicos puede significar un peligro para la capa de ozono, según se establezca en el Protocolo de Montreal, el cual establece lo relativo a las sustancias que agotan el ozono.

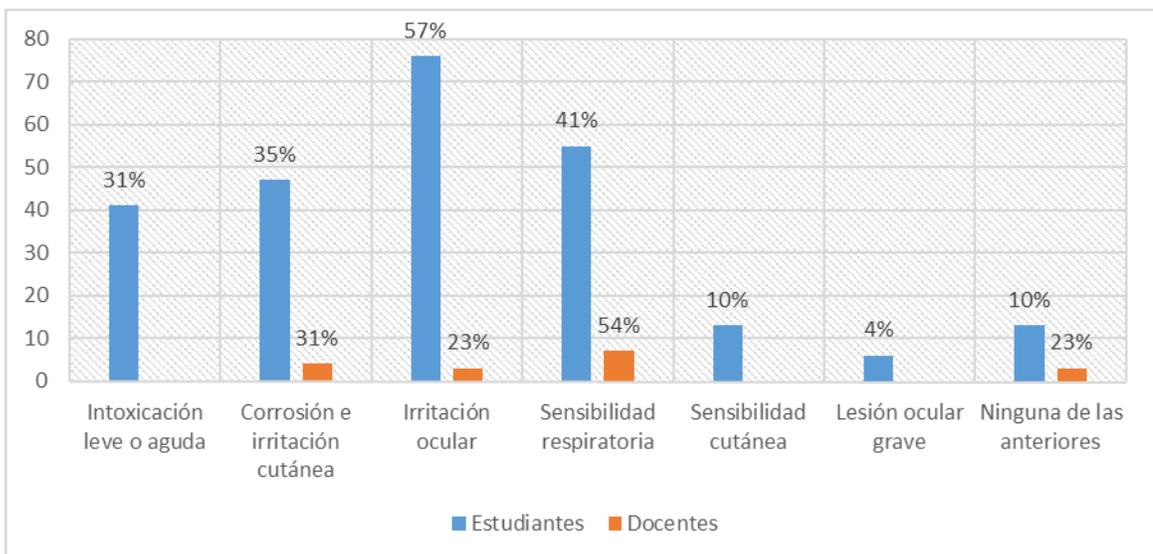
## CAPÍTULO III

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 1. Riesgo para la salud

##### Gráfica No. 1

Percances que afecta a la salud, sufridos por el uso de productos químicos en el hogar.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

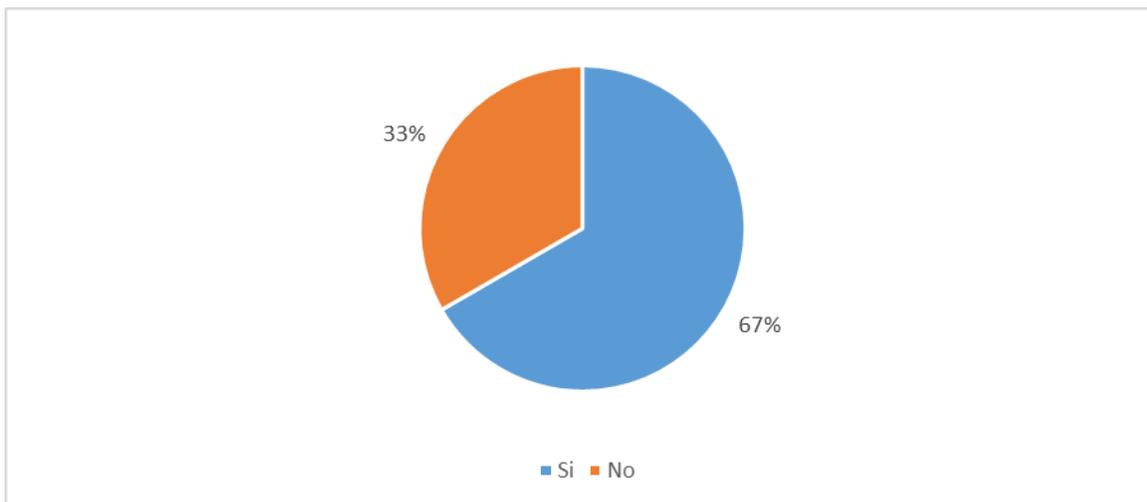
La gráfica anterior muestra los accidentes o percances sufridos por los estudiantes con el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, logrando determinar que las afecciones más comunes son la intoxicación aguda o leve, la corrosión e irritación cutánea, sensibilidad respiratoria y en mayor índice la irritación ocular. En menor cantidad la sensibilidad cutánea y lesiones

oculares graves. Mientras que apenas 13 estudiantes de 130 no han sufrido ningún percance que afecte su salud. Lo que demuestra que los riesgos para la salud por el uso y almacenamiento de productos químicos en alumnos es bastante alto.

También muestra los percances que afectan la salud, sufridos por los docentes por el uso de productos químicos en el hogar, demostrando de que de siete docentes encuestados ninguno ha sufrido de intoxicación leve o aguda, sensibilidad cutánea, ni lesiones oculares graves. Sufriendo únicamente de irritación ocular y corrosión e irritación cutánea. Mayor índice la sensibilidad respiratoria, ya que siete docentes de los trece encuestados han sufrido dicha afección. Tan solo tres docentes no han sufrido de ningún percance. Mostrando con ello que el riesgo para la salud por el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar en los docentes es bastante alto. Cabe destacar que ningún docente ha sufrido de intoxicación leve o aguda, ni sensibilidad respiratoria, ni lesiones oculares graves.

### Gráfica No. 2

Dificultad de los estudiantes en identificar los riesgos para la salud.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

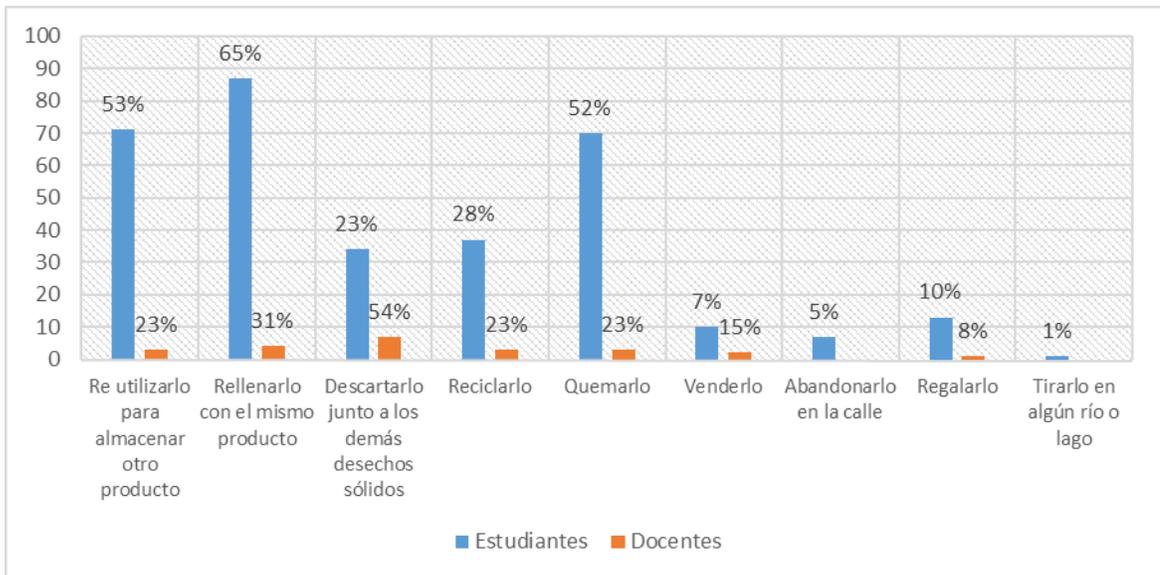
La gráfica número tres representa el resultado de la observación de los estudiantes al momento de realizar la encuesta, con el fin de establecer la

dificultad en identificar los riesgos para la salud por el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar. Determinando que la mayoría de los estudiantes SI presentaron dificultad en identificar los riesgos para la salud, debido a que la mayoría de los estudiantes no conocían el significado de los indicadores colocados en la encuesta.

## 2. Riesgos para el medio ambiente

**Gráfica No. 3**

Acciones realizadas con los envases vacíos de los productos químicos



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

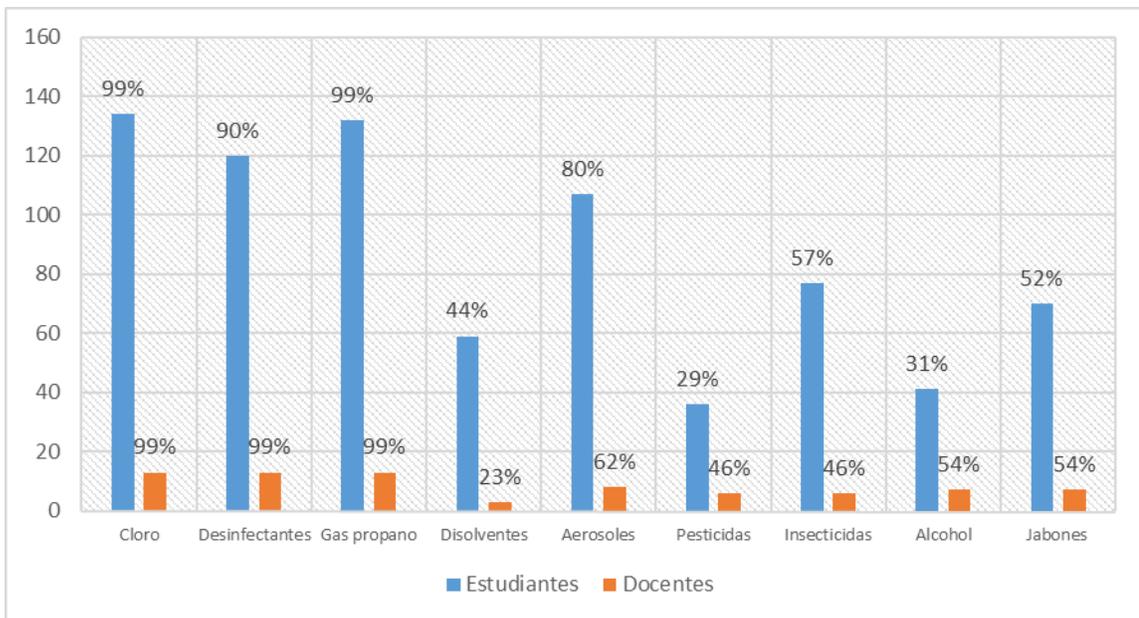
La gráfica anterior expresa las acciones realizadas con los envases vacíos de los productos químicos, estableciendo como indicadores de la variable la contaminación de ríos o lagos, observando en la gráfica que solamente un estudiante descarta los envases en algún río o lago. Mientras que el indicador contaminación de suelos se presenta en un índice bajo ya que solamente siete estudiantes abandonan los residuos en la calle. En el indicador de manejo de envases de productos químicos se logra establecer que la mayoría de estudiantes los rellenan con el mismo producto, la mayoría también los reutilizan

para almacenar otros productos químicos. Otros deciden quemarlos; muy pocos los reciclan o descartan junto a los demás desechos sólidos.

Representa también, las acciones realizadas por los docentes con los envases vacíos de los productos químicos, estableciendo en el indicador, contaminación de ríos, que ningún docente participa en la contaminación de ríos. Al igual que en el indicador contaminación de suelos. Estableciendo en el indicador manejo de envases de productos químicos, que los docentes descartan dichos envases junto a los demás desechos sólidos; solamente tres de trece utilizan los envases para almacenar otro producto; cuatro rellenan los envases con el mismo producto y muy pocos los reciclan, los venden o los queman, solamente uno de los docentes los regala. Es importante destacar que ningún docente abandona los recipientes en la calle ni los tira en ningún río o lago.

#### Gráfica No. 4

Productos químicos usados en el hogar.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica número cinco representa el uso de productos químicos en el hogar. Lo que demuestra que los estudiantes con el fin de satisfacer sus necesidades en

un cien por ciento hacen uso de cloro. De igual forma, 120 estudiantes hacen uso de desinfectantes, 107 hacen uso de aerosoles. 132 de 134 hacen uso de gas propano. En menor cantidad hacen uso de disolventes, pesticidas, alcoholes, jabones e insecticidas. Lo que demuestra que el indicador, uso de los productos químicos en el hogar, está concentrado en actividades de limpieza y en la preparación de alimentos.

Representa también, el uso de los productos químicos en el hogar de parte de los docentes, estableciendo que el cien por ciento de los docentes hacen uso de cloro, desinfectantes y de gas propano, muy pocos hacen uso de disolventes; otros productos utilizados en el hogar por los docentes son insecticidas, pesticidas, alcoholes, jabones, y productos en aerosol. Lo cual significa que los productos usados pueden significar un riesgo para el medio ambiente, debido a la naturaleza de estos.

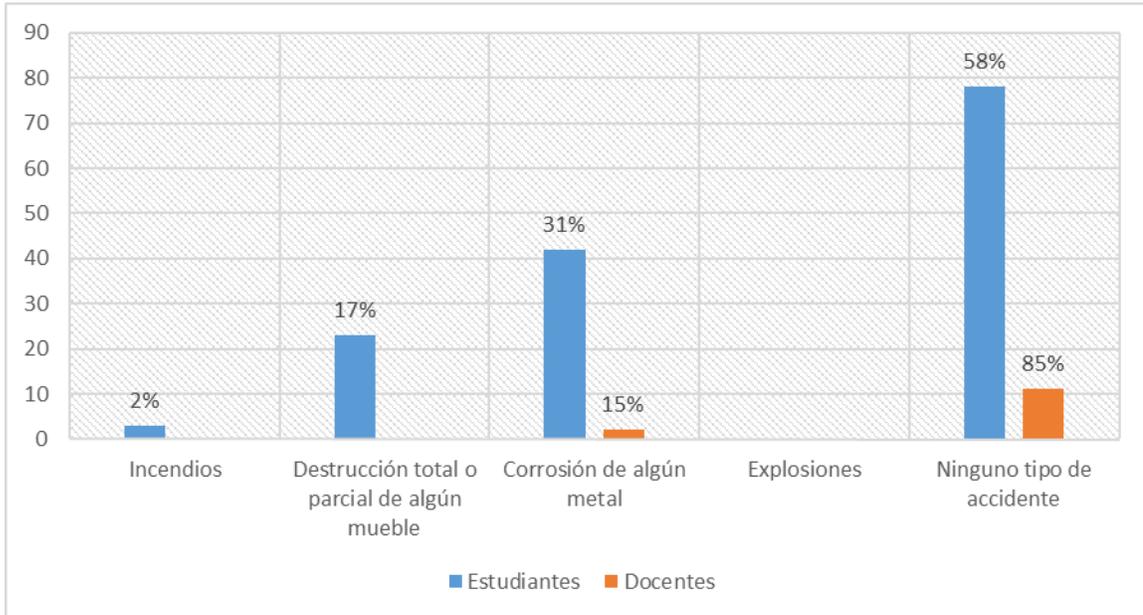
Con los datos obtenidos a través de la observación de estudiantes, en cuanto a la dificultad en identificar los riesgos para el medio ambiente, se estableció que el cien por ciento de los estudiantes no tuvieron ninguna dificultad en identificar los indicadores: contaminación de suelos y contaminación de ríos y lagos, debido al manejo de los envases vacíos de los productos químicos, ya que se observó que los estudiantes respondían a la encuesta con facilidad y sin preguntar el significado de cada uno de los indicadores.

Con la observación de estudiantes, se determinó también, que el cien por ciento de los estudiantes no tuvo dificultad en identificar los productos químicos utilizados en el hogar, ya que en el día a día para satisfacer sus necesidades básicas hacen uso de estos productos, por lo tanto, saben que uso les dan a estos.

### 3. Riesgo del entorno físico

**Gráfica No. 5**

Accidentes en el entorno físico a causa del uso de productos químicos en el hogar.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa los accidentes en el entorno físico que han sufrido los estudiantes por el uso de productos químicos, determinando que el riesgo físico por el uso de productos químicos es moderado según los indicadores colocados en la encuesta, ya que solo tres estudiantes han sufrido de incendios en su hogar, veintitrés han sufrido de destrucción parcial o total de algún mueble, cuarenta y dos han sufrido de corrosión de algún metal, ninguno ha experimentado alguna explosión y setenta y ocho no han sufrido ningún percance. Lo que indica que efectivamente el riesgo físico por el uso de productos químicos en el hogar es bajo.

También representa los accidentes en el entorno físico que han sufrido los docentes a causa del uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, determinando que el riesgo físico es muy bajo, ya que de los trece docentes

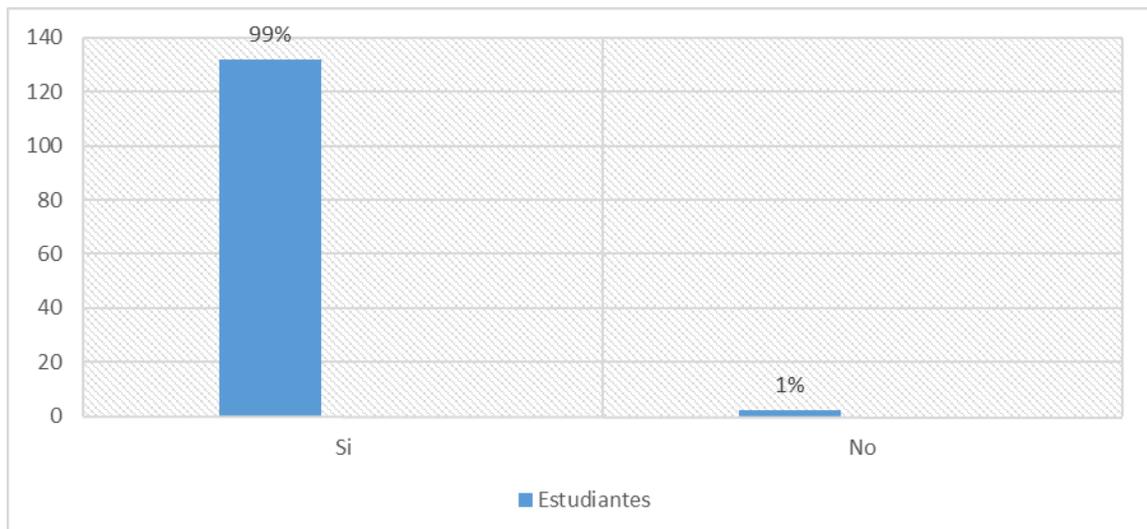
encuestados once no han sufrido ningún accidente según los indicadores colocados en la encuesta, mientras que solamente dos han sufrido de corrosión de algún metal por el uso y almacenamiento de productos químicos. Es de mencionar, que ningún docente ha sufrido en su hogar algún incendio, destrucción total o parcial de algún mueble, ni de explosiones a causa del uso de productos químicos.

Con la observación de estudiantes se determinó que éstos NO presentaron dificultad en identificar los riesgos físicos, estableciendo mediante la observación que el cien por ciento de estudiantes identificaron los indicadores de la variable riesgo físico, ya que fue sencillo identificar los accidentes o percances en el entorno físico que han sufrido a causa del uso y almacenamiento de productos químicos.

#### 4. Almacenamiento de productos químicos

**Gráfica No. 6**

Uso de gas propano para el funcionamiento de la estufa.



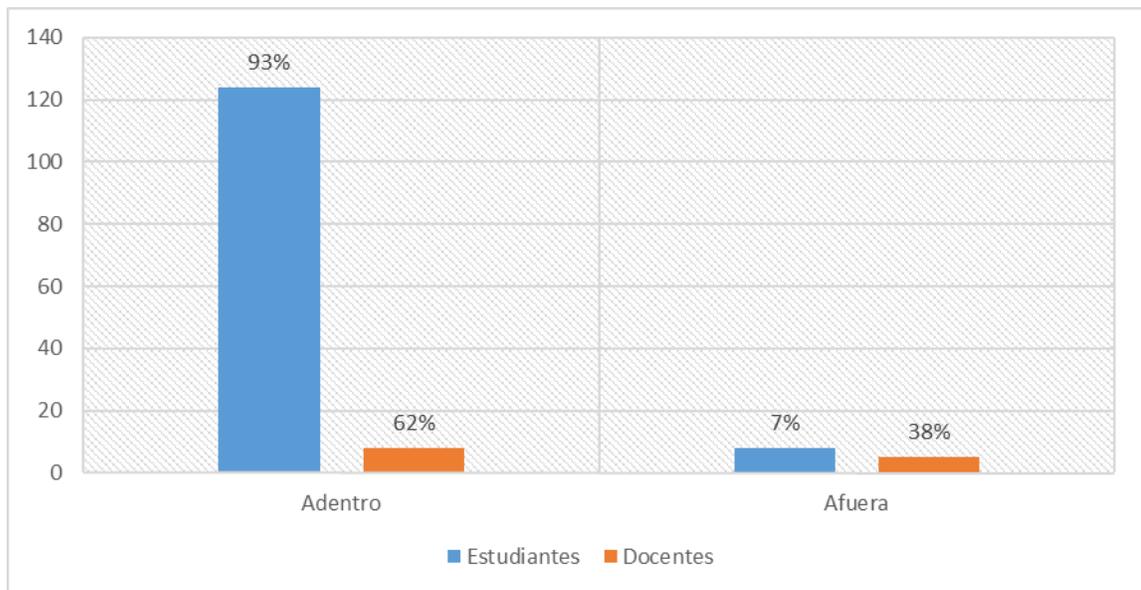
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa que de ciento treinta y cuatro estudiantes solamente dos no hacen uso de gas propano para el funcionamiento de la estufa, lo que indica que ciento treinta y dos si hacen uso de gas propano para hacer funcionar la estufa y satisfacer así sus necesidades básicas en la preparación de alimentos y otras actividades.

Se determinó también, que un cien por ciento de los docentes encuestados hacen uso de gas propano para hacer funcionar la estufa y satisfacer así sus necesidades básicas de alimentación, entre otras.

### Gráfica No. 7

Almacenamiento del cilindro de gas propano en el hogar.



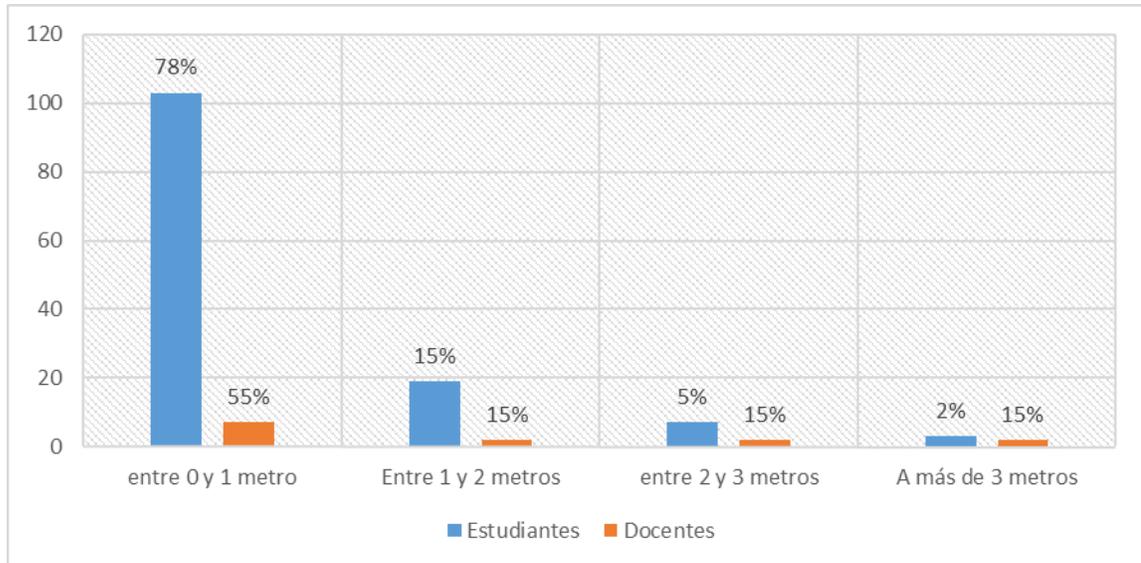
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa el almacenamiento del cilindro de gas en el hogar, determinando que de ciento treinta y dos estudiantes que hacen uso de gas propano para el funcionamiento de la estufa, ciento veinticuatro almacenan el cilindro de gas dentro de su casa, y solamente ocho lo almacenan fuera del hogar.

También representa que los ocho de los trece docentes encuestados almacenan el cilindro de gas propano dentro de la casa, mientras que cinco de los trece docentes almacenan el cilindro de gas propano afuera de la casa.

### Gráfica No. 8

Distancia entre el cilindro de gas y la estufa.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

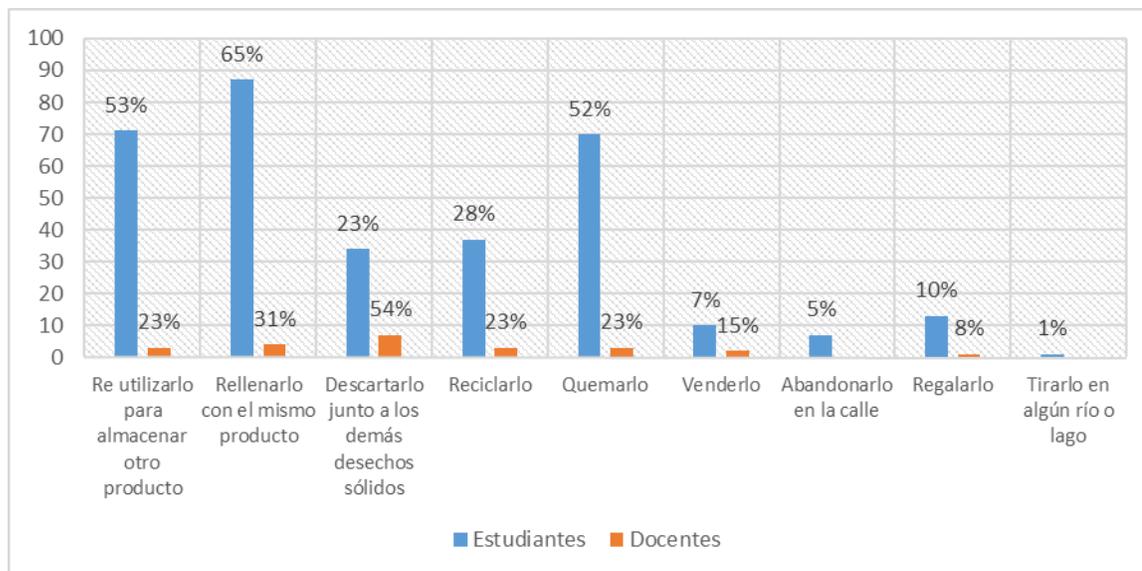
La gráfica anterior indica que de los ciento treinta y dos estudiantes que hacen uso de gas propano, ciento tres tiene almacenado el cilindro de gas a una distancia en el rango de cero y un metro, diecinueve lo almacenan en una distancia entre el rango de uno y dos metros, siete en una distancia entre el rango de dos y tres metros y solamente tres estudiantes almacenan el cilindro de gas a una distancia a más de tres metros de la estufa. Lo que indica que el almacenamiento del cilindro de gas puede significar un riesgo tanto para la salud como un riesgo físico.

También representa que, según la encuesta realizada a los docentes, de los trece encuestados, siete almacenan el cilindro de gas propano a una distancia entre el rango de cero y un metro, dos lo almacenan en una distancia entre uno y dos metros, dos lo almacenan entre dos y tres metros y dos docentes

almacena el cilindro de gas a una distancia a más de tres metros de la estufa. Lo que indica que la mayoría de docentes están en un inminente riesgo físico y para la salud.

### Gráfica No. 9

Manejo de los envases de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

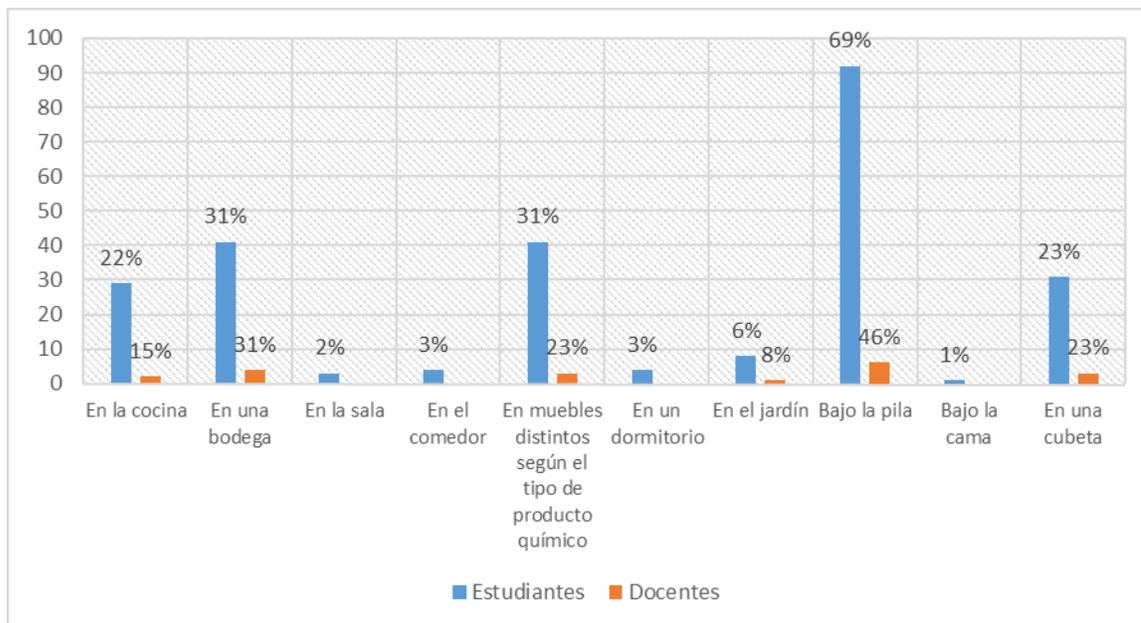
La gráfica anterior representa las acciones realizadas por los estudiantes con los envases de los productos químicos, donde se puede observar que según el indicador re utilización de envases vacíos de productos químicos, setenta y un estudiantes de ciento treinta y cuatro los utilizan para almacenar otros productos; de igual forma, ochenta y siete estudiantes utilizan los envases vacíos para rellenarlos del mismo producto, lo que hace que estén propensos en cuanto al riesgo físico y para la salud se refiere.

También representa las acciones realizadas por los docentes con los envases vacíos de los productos químicos, donde en el indicador reutilización de los envases se puede establecer que tres de trece docentes los re utilizan los envase para almacenar otros productos, y que cuatro de trece docentes rellenan los envases vacíos con el mismo producto químico que contenía, lo cual los

coloca en un inminente riesgo físico, para el miedo ambiente y riesgo para la salud debido al almacenamiento de los productos químicos. Cabe destacar, que ningún docente abandona los envases vacíos de los productos químicos en la calle, ni los tira a los ríos o lagos.

### Gráfica No. 10

Lugares para el almacenamiento de los productos químicos en el hogar.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior muestra los lugares en los que los estudiantes almacenan los productos químicos en su hogar, según el indicador de estudio solamente cuarenta y uno de ciento treinta y cuatro estudiantes almacenan y clasifican los productos químicos en distintos muebles según su tipo, clase, peligrosidad y uso. Determinando también que otros lugares frecuentes de almacenamiento de productos químicos son la cocina, bodegas, bajo la pila, en una cubeta, y muy pocos estudiantes almacenan los productos químicos en la sala, el comedor, en el jardín, en el dormitorio y solamente uno bajo la cama. Por lo que significa un riesgo tanto físico, como para la salud y el medio ambiente.

También representa los lugares que los docentes utilizan para almacenar los productos químicos en el hogar, donde se puede establecer que solamente tres de los trece docentes encuestados clasifican y almacenan los productos químicos en distintos muebles, según su tipo, clase, peligrosidad y uso. Otros lugares detectados para el almacenamiento son la cocina, bodegas, en el jardín y en cubetas. Es de mencionar, que ningún docente almacena los productos químicos en la sala, ni en el comedor, ni en un dormitorio, ni bajo la cama.

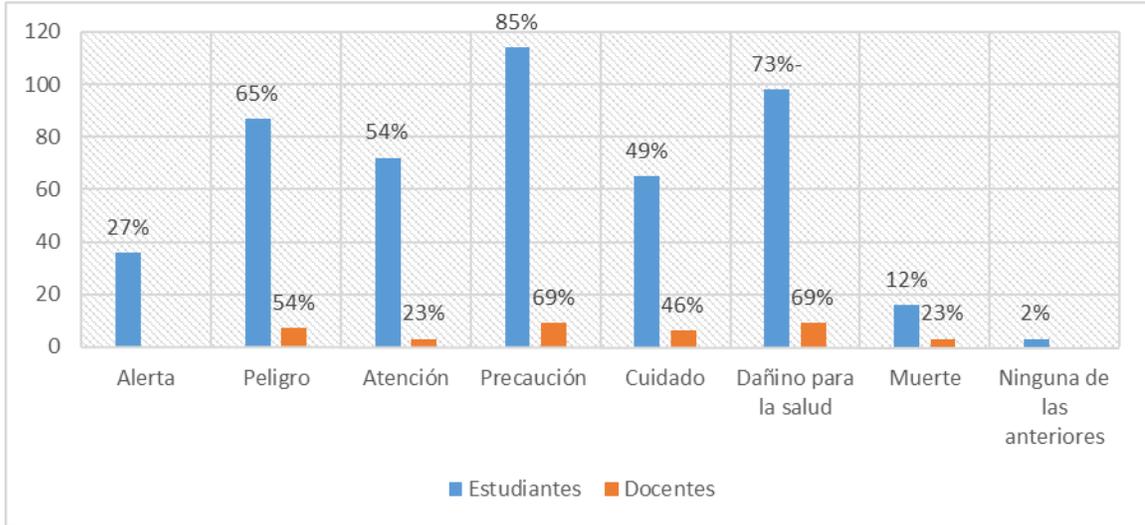
Mediante la observación de estudiantes se determinó que éstos no presentaron dificultad en identificar el lugar de almacenamiento del cilindro de gas dentro del hogar, así como la distancia entre la estufa y el cilindro de gas, debido a que es un producto químico que utilizan varias veces al día con el fin de satisfacer sus necesidades. De igual manera, no presentaron dificultad en identificar el manejo de los envases vacíos de los productos, debido al uso diario de productos químicos en la satisfacción de sus necesidades básicas.

Se determinó también que el cien por ciento no presentó ninguna dificultad en identificar los lugares de almacenamiento de los productos químicos, debido a que ellos realizan diversas actividades en su casa donde hacen uso de productos químicos, por lo que ellos son los responsables de guardarlos y almacenarlos donde corresponde.

## 5. Palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos.

**Gráfica No. 11**

Palabras de advertencia observadas en las etiquetas de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

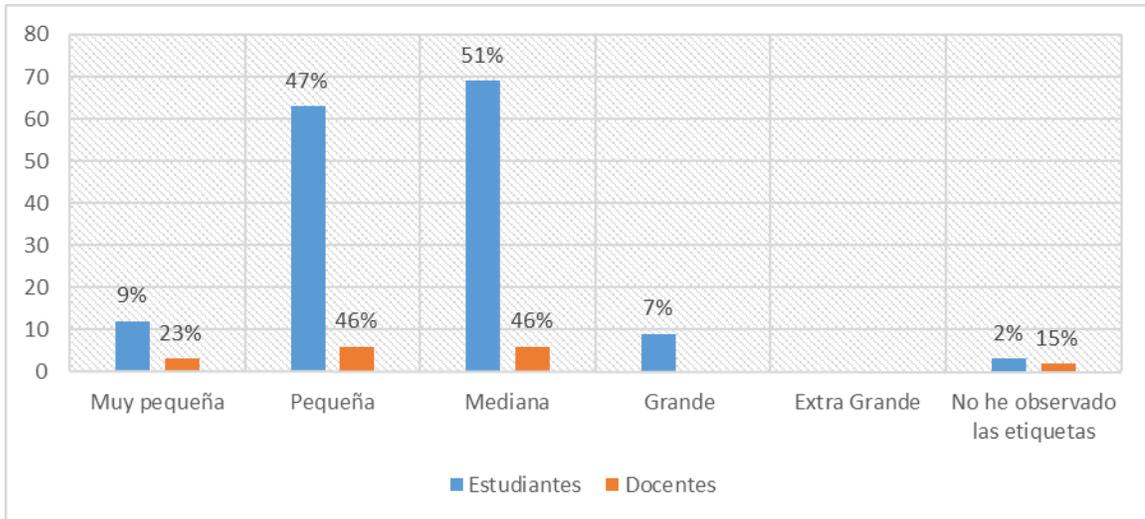
La gráfica anterior muestra las palabras de advertencia observadas por los estudiantes en las etiquetas de los productos químicos, mostrando que las palabras de advertencia más observadas son peligro, precaución y dañino para la salud, con un menor porcentaje de observación están las palabras atención y cuidado, mientras que muy pocos estudiantes, tan solo treinta y seis y dieciséis han observado las palabras alerta y muerte respectivamente. Con tan solo tres estudiantes de ciento treinta y cuatro que no han observado ninguna palabra de advertencia en las etiquetas de los productos químicos que utilizan en su hogar.

También representa los resultados obtenidos para el indicador palabras de advertencia observadas por los docentes en las etiquetas de los productos químicos. Estableciendo que no todos los productos químicos utilizan las mismas palabras de advertencia. Las más comunes son peligro, precaución,

cuidado y dañino para la salud. Las menos utilizadas son atención y muerte. Ninguno de los docentes ha observado la palabra alerta.

### Gráfica No. 12

Tamaño de la letra de las palabras de advertencia observadas en las etiquetas de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

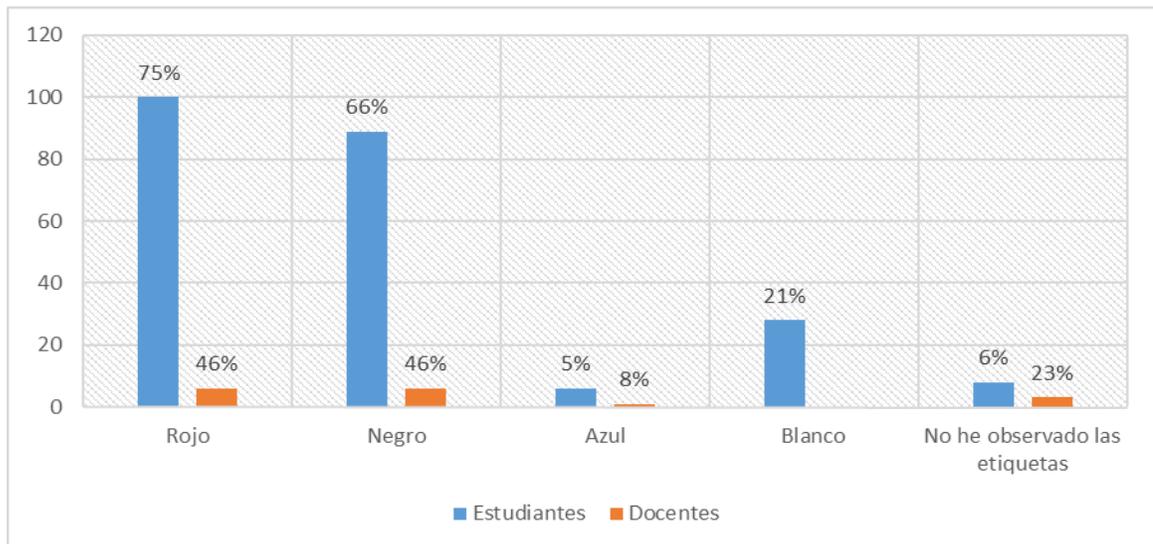
La gráfica anterior muestra los resultados del indicador tamaño de la letra de las palabras de advertencia observadas por los estudiantes en las etiquetas de los productos químicos, determinando que solo doce estudiantes de ciento treinta y cuatro consideran que la letra es muy pequeña, sesenta y tres consideran que es pequeña, sesenta y nueve consideran que es mediana, tan solo nueve consideran que es grande y solamente tres estudiantes no han observado las etiquetas de los productos químicos que utilizan día con día para satisfacer sus necesidades básicas. Ninguno de los estudiantes ha observado las palabras de advertencia con letra de tamaño extra grande.

También representa los resultados obtenidos para el indicador tamaño de la letra de las palabras de advertencia observadas por los docentes en las etiquetas de los productos químicos. Estableciendo que el tamaño de éstas en los productos químicos es muy pequeña, pequeña o mediana dependiendo del producto

químico del que se trate. Tan solo dos docentes de los trece encuestados respondieron que no han observado ninguna palabra de advertencia en la etiqueta de los productos químicos. Ninguno de los docentes ha observado las palabras de advertencia con el tamaño de letra grande ni extra grande.

### Gráfica No. 13

Color de las palabras de advertencia observadas en las etiquetas de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior muestra el resultado del indicar color de las palabras de advertencia observadas por los estudiantes en las etiquetas de los productos químicos, estableciendo que cien de ciento treinta y cuatro estudiantes las han observado de color rojo, ochenta y nueve de color negro, solamente seis de color azul y veintiocho de color blanco. Y ocho estudiantes no han observado las etiquetas. Lo que demuestra que no todos los productos químicos tienen las palabras de advertencia del mismo color, lo cual puede significar confusión para los estudiantes en algún momento.

También representa los resultados obtenidos para el indicador color de las palabras de advertencia observadas por los docentes en las etiquetas de los

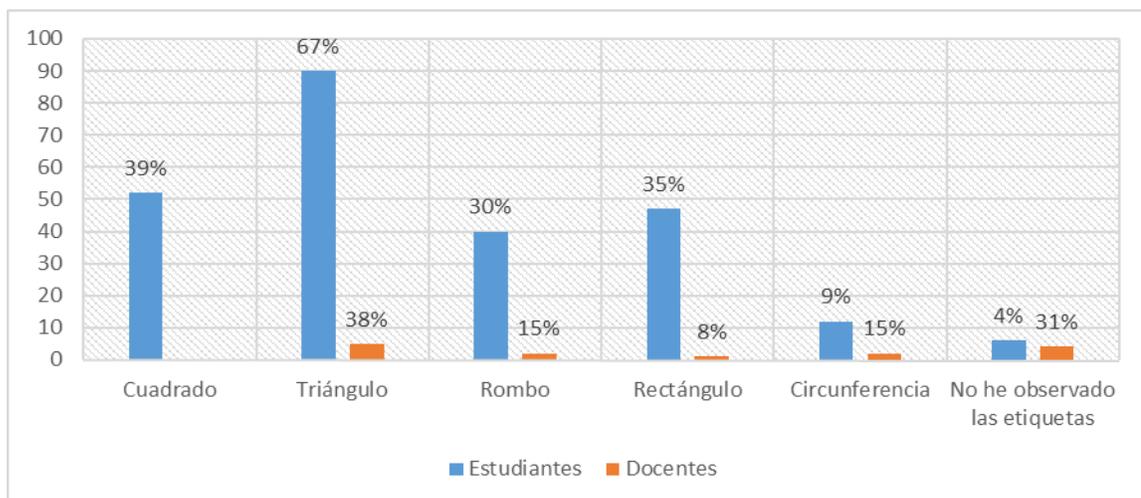
productos químicos. Estableciendo que la mayoría de los docentes ha observado las palabras de advertencia de color rojo y negro, tan solo uno las ha observado de color azul, y tres de ellos no han observado las etiquetas de los productos químicos, lo que significa que desconocen el tipo de peligro que puede significar el uso de algún producto químico. Ningún docente ha observado las palabras de advertencia de color blanco.

Mediante la observación de estudiantes se determinó que el cien por ciento de los éstos están familiarizados con las palabras de advertencia, ya que no presentaron ninguna dificultad en identificar y reconocer cuales han observado en las etiquetas de los productos químicos. También se determinó que los estudiantes han observado las etiquetas, pero no le prestan la atención debida, ya que el cien por ciento de los estudiantes si presentaron dificultad en identificar el color, el tamaño de las palabras de advertencia.

## 6. Pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos.

**Gráfica No. 14**

Forma de los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos.



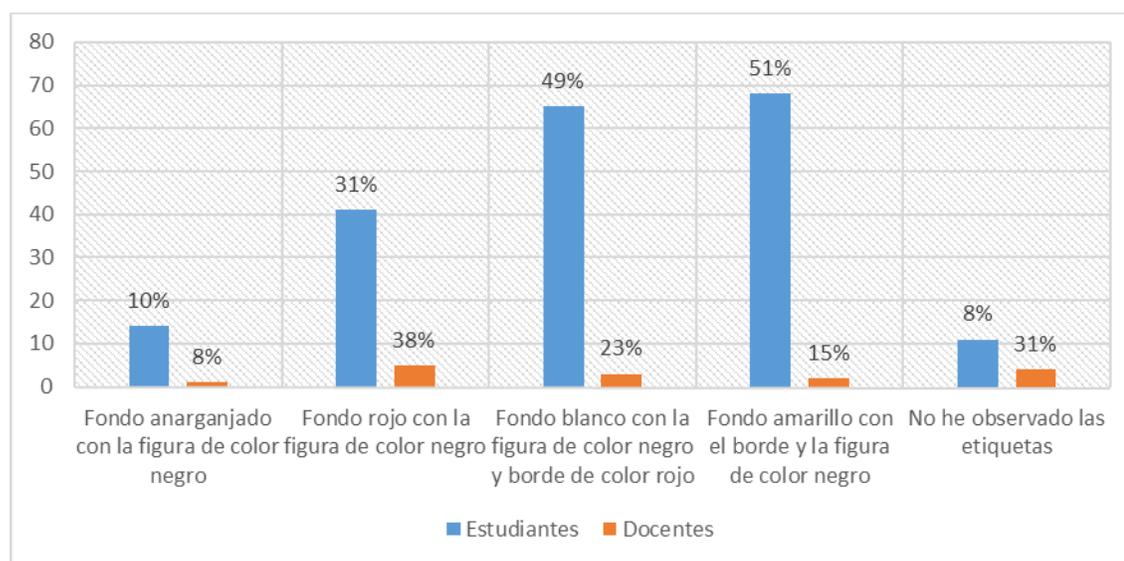
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa el resultado de la encuesta a estudiantes, donde según el indicador forma de los pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos, estos pueden tener diversas formas, que van desde cuadrados, triángulos, rombos, rectángulos y circunferencias, destacando la figura del triángulo, ya que noventa de ciento treinta y cuatro estudiantes encuestados respondieron que han observado los pictogramas con esa forma. Mientras que solamente seis no han observado las etiquetas de los productos químicos.

También representa el resultado de la encuesta de docentes, donde, según el indicador, forma de los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos, los productores utilizan figuras como el triángulo, rombo, rectángulo y circunferencia para representar el tipo de producto químico a través de un pictograma. De igual forma se determinó que algunos docentes no han observado las etiquetas de los productos químicos, por lo tanto, desconocen la peligrosidad de los mismos según el pictograma que los representa. Ningún docente ha observado los pictogramas en forma de un cuadrado.

**Gráfica No. 15**

Color de los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos.



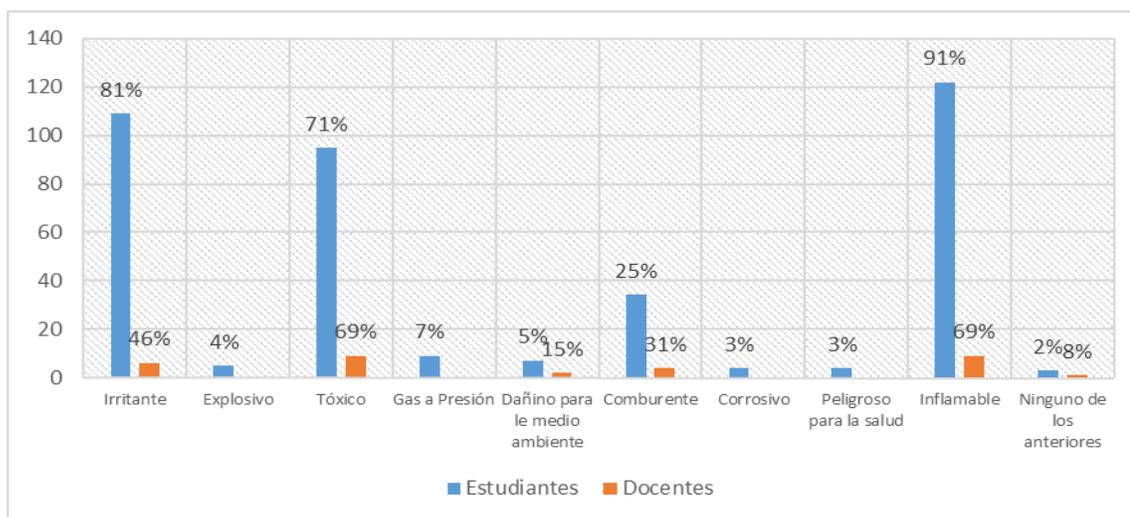
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa el resultado de la encuesta de estudiantes, donde, según el indicador color de los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos y con base en las respuestas de los estudiantes, los productores utilizan pictogramas con colores como fondo amarillo con el borde y la figura de color negro, fondo blanco con la figura de color negro y borde rojo. Lo cual demuestra una vez más, que los productores no utilizan una estandarización para el color de los pictogramas que colocan en las etiquetas de sus productos.

También representa los resultados de la encuesta de docentes, con los cuales se puede establecer que los productores de productos químicos no emplean un color estandarizado para los pictogramas presentes en las etiquetas, ya que algunos docentes los han observado con el fondo rojo y la figura de color negro, de fondo blanco con la figura de color negro y borde rojo, de fondo amarillo con el borde y la figura de color negro. Se estableció también, que algunos docentes están en un inminente riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente, ya que cuatro de trece encuestados no han observado las etiquetas de los productos químicos que utilizan.

### Gráfica No. 16

Pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

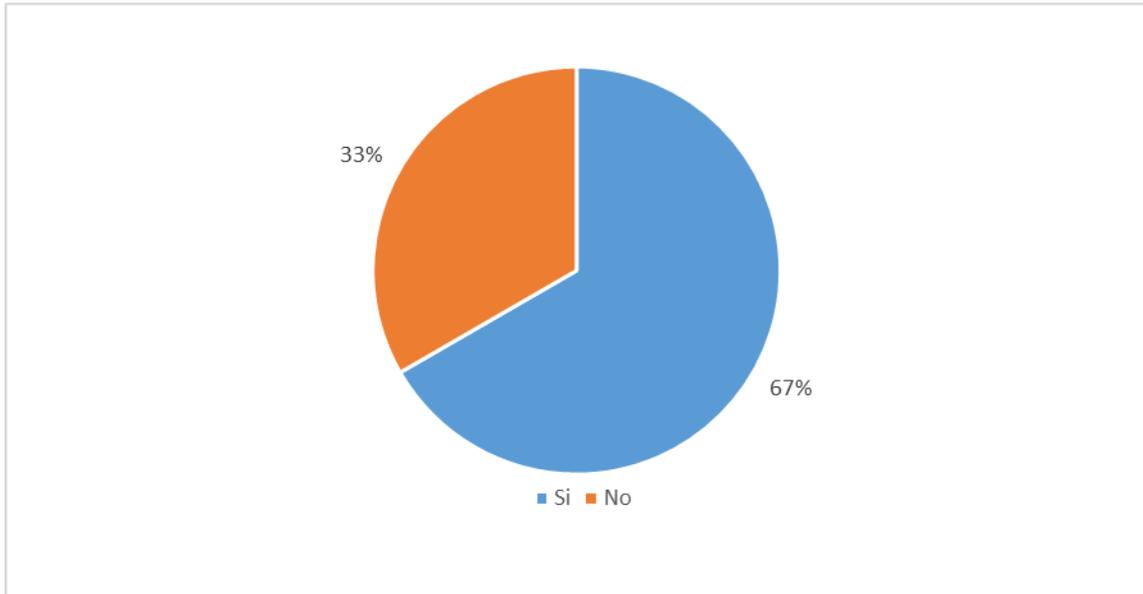
La gráfica anterior representa los resultados de la encuesta de los estudiantes sobre los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos. Lo cual demuestra que los estudiantes con el fin de satisfacer sus necesidades básicas en el hogar, hacen uso de productos químicos que pueden ser irritantes, tóxicos, comburentes e inflamables, por lo tanto, están en un constante riesgo tanto para la salud, como para el medio ambiente y el entorno físico.

También representa los pictogramas observados por los docentes en las etiquetas de los productos químicos. Demostrando que el tipo de productos químicos usados en su hogar, son de tipo irritante, tóxico, dañino para el medio ambiente, comburente e inflamable, lo cual, los coloca en un inminente riesgo tanto físico, como para la salud y para el medio ambiente. Se estableció también, que, de los trece docentes encuestados, solamente uno no ha observado ningún pictograma en las etiquetas de los productos que utiliza en su hogar. Ningún docente ha observado los pictogramas de productos explosivos, ni gases a presión, ni corrosivos, ni peligrosos para la salud.

En cuanto a la dificultad que los estudiantes tuvieron en la identificación de la forma y color de los pictogramas, se logró establecer que no presentaron dificultad alguna ya que los han observado de diferentes formas y colores, lo que indica que los productores no tienen un sistema estandarizado para la representación de la peligrosidad de los productos químicos a través de un pictograma.

**Gráfica No. 17**

Dificultad en identificar los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos con la aplicación de instrumentos.

La gráfica anterior representa los resultados de la observación de estudiantes en la identificación de los pictogramas presentes en las etiquetas, determinando que el sesenta y siete por ciento de los estudiantes si tuvieron dificultad, pues identifican la figura y el color del pictograma, pero desconocen el significado de algunos de ellos. Lo cual, los coloca en un inminente riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente debido al uso de productos químicos para satisfacer sus necesidades.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **1. Riesgo para la salud**

Cuando se habla de un riesgo para la salud, Observatorio de Salud y Medio ambiente (2011) se refiere a la posibilidad de que se produzca un resultado adverso a la salud del ser humano. En esta investigación se orientó la variable Riesgo para la salud debido al uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, considerando los indicadores la toxicidad aguda, corrosión e irritación cutánea, lesiones oculares graves, irritación ocular, sensibilidad respiratoria y cutánea.

Con base en los resultados obtenidos con los instrumentos de recolección de datos, se puede establecer que el 31% de los estudiantes han presentado efectos adversos a la salud que se han manifiestan después de la administración por la vía oral o cutánea de una sola dosis de alguna sustancia o como consecuencia por inhalación durante cuatro horas.

El 35% de los estudiantes y 31% de los docentes han presentado irritación y corrosión cutánea, lo que significa que ha tenido formación de una lesión en la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia química. Dicha lesión puede ser reversible si ha sido una irritación cutánea o irreversible si se trata de una corrosión cutánea.

El 57% de los estudiantes y el 41% de los docentes han sufrido de irritación ocular, entendiendo como una irritación ocular el apareamiento de lesiones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia o producto químico en la superficie de la parte anterior del ojo, este tipo de lesiones son reversible en el transcurso de las tres semanas posteriores a sufrir el percance. Tan solo un 4% de los estudiantes ha sufrido de lesiones oculares graves, las cuales se pueden considerar como lesiones en los tejidos oculares o degradación severa de la vista, como consecuencia de la aplicación de un producto químicos en la superficie anterior al ojo. Este tipo de lesiones oculares graves según NNUU (2013) se caracterizan por ser de lenta recuperación, ya que no son del todo reversibles en las semanas próximas de haber sufrido el percance.

Un 10% de los estudiantes ha sufrido de sensibilidad cutánea, entendiendo como sensibilidad cutánea a la reacción alérgica de la piel al entrar en contacto con algún producto químico. El 41% de estudiantes ha sufrido de sensibilidad respiratoria lo que indica que algún producto que emplea o almacena en su hogar le ha provocado hipersensibilidad en las vías respiratorias debido a la inhalación accidental o voluntaria del mismo. A los productos que normalmente causan sensibilidad respiratoria se les denomina sensibilizantes respiratorios y a aquellos que causan alguna alergia al entrar en contacto con la piel se les llama sensibilizantes cutáneos.

Es importante destacar que el 67% de los estudiantes presentaron dificultad en identificar los indicadores de la variable riesgo para la salud, debido a que no conocían el significado de dichos indicadores. Lo que sugiere que los estudiantes han sufrido accidentes en el hogar a causa del uso de productos químicos en el hogar, pero que, por la falta de conocimiento del significado de los indicadores, les fue difícil poder encasillar dichos accidentes o percances dentro de las categorías que se les había sugerido como indicadores en la encuesta.

En el día a día es necesario hacer uso de productos químicos en el hogar, para poder satisfacer las necesidades que como seres humanos se tienen, pero es importante saber dar un buen uso y almacenar en lugares apropiados todos aquellos productos químicos. Del estudio realizado se determinó que solo 10% de los estudiantes y el 23 % de los docentes no ha sufrido de ningún accidente que se considere como un riesgo físico para la salud. Lo cual significa que la mayoría de los estudiantes y docentes encuestados de una u otra manera han comprometido su salud debido al uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar.

Es importante recalcar que la salud es un factor importante para la subsistencia del ser humano, es por ello que es indispensable que se establezca una forma adecuada de almacenar y utilizar los productos químicos, no solamente en el hogar, sino en las áreas de trabajo, tal como lo hizo Aldana, A. (2010) en su trabajo de graduación, donde debido a la problemática generada por el mal manejo que se le ha dado a los materiales peligrosos que se utilizan en actividades domésticas e industriales y a los daños graves a la salud ocasionados por los mismos, propuso implementar el control operacional en la manipulación y almacenamiento de productos químicos basados en requerimientos de la norma ISO 14001, para poder controlar o reducir los productos químicos utilizados dentro y fuera del proceso de producción de la Planta San Miguel de la empresa Cementos Progreso.

Sin duda los accidentes que pueden afectar la salud en el ser humano se dan en cualquier lugar o país, tal como lo demuestra Loja, M. (2011) al presentar su investigación titulada accidentes caseros en niños escolares de la escuela Padre Lobato en Rio Bamba Ecuador: Determinando que la mayoría de accidentes fueron en niñas, los cuales ocurrieron en la cocina, sin la presencia de un adulto responsable, provocando daño psicológico y para la salud por el resto de la vida.

Es imprescindible entonces, proponer un control operacional sobre el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, de manera que se pueda evitar percances que afecten la salud de los estudiantes de manera reversible o en el peor de los casos de manera irreversible.

## **2. Riesgo para el medio ambiente**

Cuando se habla del riesgo para el medio ambiente, el Observatorio de Salud y Medio ambiente (2011) hace referencia a la probabilidad de constituir un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente. En cuanto a la investigación, para la variable riesgo para el medio ambiente, se consideraron los indicadores contaminación de ríos con productos químicos, contaminación de suelos con recipientes de productos químicos, uso de productos químicos y manejo de envases de productos químicos.

En cuanto al indicador denominado contaminación de ríos con productos químicos, se puede mencionar que solamente el 1% de los estudiantes tiran los recipientes en algún río o lago, por lo tanto, se puede establecer que el medio ambiente acuático se encuentra en un riesgo de toxicidad acuática aguda, lo que significa que una sustancia química puede provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una breve exposición a esa sustancia en el medio acuático, ya que al abandonar los envases en algún río o lago, los residuos dentro de éstos podría generar un foco de contaminación para los organismos del entorno acuático.

Con relación al indicador contaminación de suelos con recipientes de productos químicos, se puede establecer que solamente el 5% de los estudiantes abandonan los recipientes en la calle, lo que establece que los suelos están expuestos a sufrir algún tipo de contaminación aguda debido a la absorción de los residuos de los productos químicos que se encuentran dentro de los envases abandonados.

En general, el uso de los productos químicos en el hogar puede significar un riesgo inminente para el medio ambiente, en particular para el medio ambiente acuático, basta con observar el tipo de productos químicos usados en el hogar por los estudiantes y los docentes para darse cuenta que los residuos de estos productos terminan como desechos en más de un río. Cabe mencionar que la mayoría de los docentes y alumnos hacen uso de productos químicos destinados para la limpieza, como cloro, desinfectantes para pisos, jabones, entre otros. Sin dejar de lado el riesgo para la capa de ozono por la utilización de productos químicos como aerosoles, insecticidas, pesticidas entre otros. Al igual que la utilización de gas propano, el cual no solo es un riesgo para el medio ambiente, sino también un riesgo físico y para la salud de quienes lo usan.

Sin duda la industria es uno de los mayores generadores de riesgos para el medio ambiente debido al tipo de productos químicos que manejan, tal como lo demostró Ortega, C. (2009) en su trabajo de graduación relacionada con el diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí, determinando que uno de los mayores riesgos para el medio ambiente es la liberación de amoníaco, ácido nítrico, ácido acético, entre otros. Los cuales afectan directamente la capa de ozono, aumentando en consecuencia el riesgo para el medio ambiente en general.

Con relación al indicador manejo de los envases vacíos de los productos químicos, se puede establecer que el 53% de los estudiantes y el 23% de los docentes los reutilizan para almacenar otros productos químicos, el 65% de estudiantes y 31% de los docentes rellenan los envases con el mismo producto químico. El 52% de los estudiantes y 25% de los docentes encuestados queman los envases, provocando un índice de contaminación para la capa de ozono por la liberación de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub> y otros que pueden ser dañinos para los ecosistemas.

Solamente un 28% de los estudiantes y el 23% de los docentes reciclan los envases vacíos, el 23% de los estudiantes y el 54% de los docentes los descartan con el resto de desechos sólidos, lo cual significa un riesgo para el medio ambiente, pues al entrar en contacto con otras sustancias, los residuos de los productos dentro de los envases podrían reaccionar formando nuevos compuestos químicos que sean nocivos para el medio ambiente.

Sin duda el manejo de los desechos de productos químicos es algo que preocupa a las personas a nivel mundial, considerando necesario implementar estrategias que reduzcan el riesgo para el medio ambiente debido al uso de productos químicos, tal como lo planteó Bertini, L. (2009) cuando presentó los resultados de la investigación realizada relacionada con la gestión de residuos generados en los laboratorios de enseñanza de la química de entidades universitarias, ya que la reducción del riesgo para el medio ambiente, es algo que no atañe únicamente a las personas de forma individual, sino también es necesario que exista una regularización en todas aquellas entidades que hacen uso de productos químicos en la búsqueda de un bien común.

Es necesario también, que exista un adecuado manejo de los desechos sólidos, tal como lo propuso Alvarado, E. (2010) en su trabajo de graduación relacionado con la evaluación y planteamiento de propuestas de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala, determinando que uno de los problemas radica en el manejo inadecuado de los desechos sólidos, debido a la mala administración de los recursos humanos y financieros asignados al mejoramiento del ornato.

Cabe mencionar que, dentro de los desechos sólidos, se pueden encontrar una serie de envases vacíos de productos químicos, que pueden generar algún tipo de reacción al entrar en contacto con otras sustancias, generando un riesgo inminente para el medio ambiente, en consecuencia, para los distintos ecosistemas.

### 3. Riesgo del entorno físico

Un riesgo del entorno físico la Oficina Internacional del trabajo (1993) lo define como la probabilidad que elementos o bienes materiales sean destruidos total o parcialmente. Considerando para la variable riesgo del entorno físico los indicadores incendios en el hogar, destrucción total o parcial del algún mueble, corrosión de algún metal, explosiones en el hogar.

Estableciendo que solamente el 2% de los estudiantes han sufrido de algún incendio a causa de algún producto químico, probablemente por el uso de gases comburentes, es decir de gases que generalmente liberando oxígeno pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias. Otras sustancias que pueden provocar incendios en el hogar son los líquidos inflamables, que se definen como líquidos con un punto de inflamación no superior a los noventa y tres grados centígrados, como los disolventes orgánicos, un ejemplo de estos son el thinner y gasolina, los cuales pueden dar inicio a incendios.

De igual manera, en la investigación se determinó que el 17% de los estudiantes han sufrido de la destrucción total o parcial de algún mueble, probablemente por la corrosión que pueden generar los productos químicos en algún metal o madera de los muebles. De igual manera, existe una serie de productos químicos que pueden generar explosiones que pueden dañar el entorno físico, como lo son los aerosoles, los cuales son recipientes no rellenables, fabricados en metal, vidrio o plástico que contiene un gas comprimido, licuado o disuelto a presión. Un ejemplo de éstos son los desodorantes ambientales, desodorantes para el cuerpo, algunos insecticidas. Considerando que algunos estudiantes y docentes queman algunos envases de productos químicos el riesgo físico es inminente, ya que puede generar algún tipo de explosión.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario contar con un plan de seguridad para el manejo de sustancias químicas en el hogar, tomando como referencia los protocolos y planes de seguridad de las empresas que se dedican a producir

o manipular los productos químicos, tal como lo propone Guerra, K. (2009) cuando propone un plan de seguridad para el manejo de sustancias químicas en la pequeña y mediana empresa Suministros Venezolanos C.A.

De igual manera, Martínez, J. (2012) propuso el diseño de un sistema de seguridad e higiene industrial en la industria de alimentos e insumos Falconí, con el fin de evitar accidentes que pudieran afectar el entorno de quienes laboran para dicha industria.

En el caso de Guatemala, Filippi, C. (2011) en su investigación realizó la evaluación del riesgo químico en los laboratorios de la escuela de química farmacéutica de la facultad de ciencias químicas y farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Determinando que los laboratorios no cuentan con las medidas y condiciones de seguridad necesarias para evitar un riesgo químico tanto para quienes los utiliza como para las instalaciones debido a las condiciones de iluminación, ventilación, señalización y equipo de protección en los laboratorios.

Por lo tanto, es necesario que dentro de los hogares se diseñe un plan de seguridad y de manejo de productos químicos para reducir los riesgos físicos en el hogar debido al uso y almacenamiento de productos químicos. Es importante recalcar que es necesario establecer una concordancia en las medidas de seguridad y manejo de productos químicos entre las empresas productoras y distribuidoras y el hogar de los consumidores finales, para evitar percances que afecten la salud, el medio ambiente y el entorno físico.

#### **4. Almacenamiento de productos químicos**

El almacenamiento de productos químicos según MERCK (2008-2010) consiste en depositar dichas sustancias en un lugar en particular para un posterior uso, reúso o eliminación, así como para la entrega a terceros. Por lo tanto, es de suma importancia determinar los lugares en los que los estudiantes y docentes

almacenan dichos productos en su hogar, para el efecto se plantearon algunos indicadores como la distancia entre el cilindro de gas propano, el lugar de almacenamiento del cilindro de gas ya sea dentro o fuera del hogar, la reutilización de envases de productos químicos y la clasificación y resguardo de los productos químicos según su tipo, clase, peligrosidad y uso.

Logrando determinar que el 99% de los estudiantes y el cien por ciento de los docentes encuestados hacen uso de gas propano para el funcionamiento de la estufa, por ende, para realizar actividades de sobrevivencia como la preparación de alimentos. Lo realmente preocupante es que el 93% de los estudiantes y el 62% de los docentes almacenan el cilindro de gas dentro del hogar. El 78% de los estudiantes y el 55% de los docentes encuestados almacenan el cilindro de a una distancia entre el rango de cero a un metro de distancia de la estufa, lo que los coloca en un inminente riesgo tanto físico, como para la salud, debido al tipo de gas y a la composición química.

El resto de estudiantes y docentes encuestados, se podría decir que se encuentran en un riesgo moderado, ya que la distancia entre el cilindro de gas y la estufa oscila entre un metro y más de tres metros. Sin duda los que tienen un riesgo muy bajo de sufrir algún percance en el entorno físico o en la salud son aquellos que almacenan el cilindro de gas fuera del hogar, ya que no están expuestos a sufrir de intoxicación leve o aguda debido a la inhalación del gas propano, ni tampoco corren ningún riesgo de que su entorno físico dentro del hogar se vea afectado por alguna explosión o incendio generado por la liberación o fuga de gas propano.

Otro aspecto alarmante relacionado con el almacenamiento de productos químicos que se detectó, es la reutilización de los envases vacíos de los productos químicos, ya que el 53% de los estudiantes y el 23% de los docentes re utilizan los envases vacíos para rellenarlos con otro producto químico, generando el riesgo de los residuos de los productos químicos puedan

reaccionar con el nuevo producto químico, pudiendo afectar tanto la salud, como el entorno físico y el medio ambiente. Cabe mencionar, que un 65% de los estudiantes y un 31% de los docentes reutiliza los envases vacíos de los productos químicos para re llenarlos con el mismo producto que contenía.

Con relación al indicador denominado lugares para el almacenamiento de los productos químicos, se pudo establecer que el riesgo físico, para el medio ambiente y para la salud es bastante alto, debido a los lugares que los docentes y estudiantes utilizan para almacenar dichos productos, siendo los más comunes la cocina, bodegas, bajo la pila, dentro de cubetas. Solamente un 31% de los estudiantes y un 23% de los docentes almacenan los productos químicos en diferentes muebles según el tipo de producto químico del que se trate. Solamente un porcentaje del 3% de los estudiantes están en un riesgo bastante alto, al almacenar los productos químicos en el comedor, en un dormitorio y un uno por ciento de los estudiantes lo almacenan bajo la cama, aumentando en gran medida el riesgo físico y para la salud.

Sin duda, la industria es una rama que en los últimos años ha implementado diversos controles con el fin de manejar y almacenar productos químicos evitando riesgos que atenten contra la salud de quienes los manejan y riesgos al entorno en el que los manipulan, tal como la propuesta planteada por Hernández, S. (2010) en su trabajo de graduación, al establecer los lineamientos adecuados para manejar y controlar todos los productos químicos empleados en la industria de la confitería, almacenándolos y clasificándolos según los inventarios, como por ejemplo, los productos de limpieza compuestos por desinfectantes, limpiadores, desengrasantes y otros.

De igual forma, Meoño, J. (2009) propuso el diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para los productos químicos que sirven en la actividad de limpieza y desinfección de maquinaria y herramientas de una industria avícola, reduciendo el riesgo para la salud del consumidor garantizando

que los alimentos sean sanos durante todo el proceso hasta que lleguen al consumidor final.

Tomando en cuenta las propuestas anteriores, es importante que dentro del hogar exista un control de inventarios de productos químicos según su tipo, uso, función, pictogramas de las etiquetas, palabras de advertencia en las etiquetas y sobre todo por su reactividad y composición química, de manera que el riesgo para la salud y para el entorno físico se reduzca en un porcentaje considerable. También debe existir un plan de manejo de envases vacíos de productos químicos para reducir el riesgo al medio ambiente

### **5. Palabras de advertencia**

Una palabra de advertencia NNUU (2013) la define como un vocablo que indica la gravedad o el grado relativo de peligro que figura en la etiqueta, con el fin de señalar al lector la existencia de un peligro potencial. Por ello, en ésta investigación, para la variable palabras de advertencia se plantearon como indicadores los tipos de palabras de advertencia, el tamaño de la letra de las palabras de advertencia y el color de las palabras de advertencia.

Cabe destacar que el 85% de los estudiantes y el 69% de los docentes han observado la palabra precaución, siendo ésta la más común en los productos químicos utilizados en el hogar. Un 73% de estudiantes y un 69% de docentes han observado la palabra dañino para la salud. El 65% de estudiantes y el 54% de docentes han observado la palabra peligro. Otras palabras observadas con menor frecuencia son la palabra alerta, muerte y cuidado. Es importante destacar que solamente el 2% de los estudiantes no han observado ningún tipo de palabra de advertencia, lo que sugiere que este 2% no revisa las etiquetas de los productos químicos que consume, desconociendo el riesgo potencial al que se exponen si no hacen el uso adecuado de dicho producto.

Cabe mencionar que NNUU (2013) en el sistema globalmente armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos, propone únicamente el empleo de dos palabras de advertencia, siendo estas Peligro y Atención. Estableciendo para el efecto que la palabra peligro se emplee para productos químicos que se encuentran en la categoría más grave de peligro, mientras que la palabra atención, se emplee en aquellos productos químicos que se encuentren en la categoría menos grave de peligro.

Es importante tener en cuenta la diferencia entre una palabra de advertencia y un consejo de prudencia, NNUU (2013) establece que los consejos de prudencia son aquellas frases que describen las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar los efectos adversos causados por la exposición, manipulación o almacenamiento inadecuado de un producto químico que genere algún tipo de riesgo. Y las palabras de advertencia son aquellos vocablos que indican la gravedad o el grado de peligro de un producto químico. Hay que considerar que en las etiquetas de los productos químicos se debe tener la indicación de peligro, la cual corresponde a una frase que se le asigna a una clase o categoría de peligro, la cual describe la naturaleza del peligro que representa el producto y el grado de peligro del mismo.

Dentro de los resultados obtenidos se puede mencionar que el 47% de estudiantes y el 46% de docentes consideran que el tamaño de la letra de las palabras de advertencia es pequeña, el 51% de los estudiantes y el 46% de los docentes consideran que el tamaño de la letra de las palabras de advertencia de los productos químicos es mediana. Es importante recalcar que el tamaño de la letra dependerá del tamaño del envase del producto químicos que se trate, lo recomendable es que las palabras de advertencia estén colocadas cerca de los pictogramas y sean legibles para los consumidores, de manera que puedan informarse del riesgo que representa dicho producto químico.

Con base en los resultados obtenidos se puede establecer que los productores de sustancias químicas emplean los colores rojo, blanco y negro para representar el peligro a través de las palabras de advertencia, ya que el 75% de los estudiantes y el 46% de docentes las han observado de color rojo, el 66% de estudiantes y el 46% de docentes las han observado de color negro y el 21% de los estudiantes las han observado de color blanco. Solo el 5% de estudiantes y el 8% de docentes de color azul. Lo que indica que los productores no aplican una normativa estandarizada para el color de las palabras de advertencia que colocan en sus productos. Es importante recalcar que el 6% de los estudiantes y el 23% de los docentes no han observado las etiquetas de los productos químicos, lo cual los coloca en un inminente riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente, ya que desconocen la peligrosidad establecida en las etiquetas de los productos químicos que utilizan.

#### **6. Pictogramas presentes en las etiquetas**

Un pictograma NNUU (2013) lo define como una composición gráfica que contiene el símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como borde, un motivo o un color de fondo y que sirve para comunicar informaciones específicas. Por lo que en ésta investigación para la variable pictogramas presentes en las etiquetas se plantearon los indicadores forma de los pictogramas, color de los pictogramas y clases de pictogramas.

Con base en los resultados obtenidos se puede establecer que los productores de productos químicos no utilizan el sistema globalmente armonizado para el etiquetado de los productos químicos, pues, el 39% de los estudiantes han observado los pictogramas en forma de un cuadrado. El 67% de los estudiantes y el 38% de los docentes los han observado en forma de un triángulo, el 35% de los estudiantes y el 8% de los docentes en forma de un rectángulo. El 9% de los estudiantes y el 15% de los docentes en forma de una circunferencia. El 4% de los estudiantes y 31% de los docentes no han observado las etiquetas, desconociendo el tipo de peligro al que se exponen por el uso de dichos

productos. Solamente el 30% de los estudiantes y el 15% de los docentes han observado los pictogramas en forma de un rombo.

Con relación al indicador color de los pictogramas, el 10% de estudiantes y el 8% de los docentes los han observado con el fondo anaranjado y la figura de color negro. El 31% de los estudiantes y el 38% de los docentes han observado los pictogramas con el fondo rojo y la figura de color negro. El 51% de los estudiantes y el 15% de los docentes han observado los pictogramas con el fondo amarillo con el borde y la figura de color negro. El 8% de los estudiantes y el 31% de los docentes no han observado las etiquetas de los productos químicos. Tan solo un 49% de los estudiantes y un 23% de los docentes han observado los pictogramas con el fondo blanco con la figura de color negro y el borde de color rojo.

Es importante hacer notar, que NNUU (2013) en el sistema globalmente armonizado para el etiquetado y transporte de productos químicos establece que todos los pictogramas deben tener forma de un cuadrado apoyado sobre un vértice, es decir en forma de un rombo. Con el fondo blanco, la figura que indica el peligro de color negro y el borde del rombo de color rojo. El cual debe aparecer en la etiqueta del producto químico, acompañado de las palabras de advertencia y consejos de prudencia según corresponda al tipo de producto químico.

Con relación a la variable tipos de pictogramas observados, se determinó que los más observados tanto por docentes y estudiantes corresponden a productos químicos de tipo irritantes, tóxicos, comburentes e inflamables. Lo cual significa que los productos químicos utilizados y almacenados tanto por estudiantes como por los docentes, pueden significar un inminente riesgo tanto para la salud, como para el entorno físico y el medio ambiente.

Cabe mencionar que los estudiantes no presentaron dificultad en identificar la forma y el color de los pictogramas observados en las etiquetas de los productos químicos ya que en su día a día para satisfacer sus necesidades básicas hacen uso constante de los productos químicos. En cuanto a la identificación de los pictogramas que representan el peligro de los productos químicos el 67% de los estudiantes tuvieron dificultad en identificarlos, pues, conocen las figuras que aparecen en los pictogramas, pero desconocen el significado de peligro de cada uno y el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente que representa.

## CONCLUSIONES

- Con base en los resultados de la investigación se puede concluir que, con el fin de satisfacer sus necesidades básicas, los estudiantes y docentes hacen uso de productos de limpieza como desinfectantes, cloro, jabones, ceras para pisos, entre otros; también emplean productos en aerosoles como desodorantes para uso personal y ambientales; de igual forma, emplean productos químicos orgánicos como disolventes tal como thinner y gasolina. Otro producto orgánico recurrente en los hogares tanto de docentes y estudiantes es el gas propano, utilizado para el funcionamiento de la estufa con el fin de elaborar alimentos y solventar otras necesidades personales; emplean también, pesticidas e insecticidas con el fin de eliminar algunas plagas, insectos o roedores.
- Debido al tipo de productos químicos que los estudiantes y docentes emplean, se puede concluir que, ambos se encuentran en un inminente riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente; prueba de ello son los accidentes o percances que han sufrido y que han afectado su salud como intoxicaciones leves o agudas, corrosión e irritación cutánea, y en un 57% de los estudiantes irritación ocular, en el caso de los docentes en un 54% ha sufrido de sensibilidad respiratoria debido al uso de productos químicos en el hogar; percances que han afectado su entorno físico como incendios, destrucción parcial o total de muebles y en un 31% de los estudiantes y un 15% de los docentes corrosión de algún metal; en cuanto al peligro para el medio ambiente el riesgo es moderado, ya que solo el 1% de estudiantes lanzan los envases de productos químicos a

ríos o lagos, el 5% los abandonan en la calle, el 52% de los estudiantes y el 23% de los docentes los queman, generando vapores que pueden afectar la capa de ozono

- Según los resultados obtenidos, se puede establecer que los estudiante y docentes no cuentan con un protocolo adecuado para el uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar; basta con identificar los lugares donde almacenan dichos productos, tales como la cocina, la sala, el comedor, dentro de un dormitorio o bajo una pila y el tratamiento que le dan a los envases vacíos de los productos químicos no es el adecuado, ya que o los reutilizan para rellenarlos con el mismo producto o con otros productos, o bien, los descartan con el resto de desechos sólidos, en casos peores los abandonan en la calle o los tiran en algún río o lago.

## RECOMENDACIONES

- Es importante tanto que los docentes y estudiantes no utilicen o reduzcan el consumo productos químicos que pongan en riesgo su salud, su entorno físico o el medio ambiente, tales como los que contienen los pictogramas de la calavera sobre las dos tibias o el pictograma de la silueta del cuerpo humano, ya que son productos tóxicos o muy tóxicos y pueden comprometer su salud. También, es importante que disminuyan el uso de productos con el pictograma de la bomba de gas y el pictograma de la llama, ya que pueden poner en riesgo su entorno físico, pues se trata de productos inflamables y gases a presión. Se recomienda también, que utilicen productos de origen natural u orgánico para reducir los riesgos a los que se exponen por su uso.
- Es de vital importancia que los estudiantes y docentes cuenten con los lugares adecuados para el almacenamiento de los productos químicos en su hogar, según la composición química, peligrosidad y uso de éstos, con el fin de evitar algún percance que ponga en riesgo su entorno físico, su salud o el medio ambiente. Sobre todo, es importante que le den un buen manejo a los desechos y envases vacíos de los productos químicos, estableciendo para ello, estrategias de descarte y reciclaje de los mismo.
- Se recomienda diseñar e implementar un manual para el uso y almacenamiento adecuado de los productos químicos en el hogar, con el fin de reducir el riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente. Donde se pueda orientar a los docentes y estudiantes brindando las

herramientas adecuadas para identificar el peligro, manejo y almacenamiento adecuado, según la información brindada por las palabras de advertencia y pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos.

## REFERENCIAS

### Libros de texto consultados

- Brown, T., LeMay, E., & Bursten, B. E. (1993). *Química. La ciencia central* (segunda ed.). México: Prentice Hall Hispaniamericana, S.A.
- Bueno Marquez, P. (2014). *Operaciones de almacen de productos químicos y relacionados* (Primera ed.). Málaga, España: IC Editorial.
- Equipo Vértice. (2006). *Gestión medio ambiental. Manipulación de residuos y productos químicos* (Sin ed.). España: Vértice.
- Equipo Vértice. (2011). *Manipulación de productos químicos y de limpieza* (Sin ed.). España: Vértice.
- Frigola Vallina, J. (2000). *Sustancias nocivas, productos químicos, medicamentos y alimentos* (Sin ed.). España: Bosch, S.A.
- Fundacion Natura. (1994). *Manejo de productos químicos industriales y de plaguicidas en el ecuador* (Sin ed.). Ecuador: Fundacion Natura.
- Holum, J. (2011). *Fundamentos de química general, orgánica y bioquímica para ciencias de la salud*. México: Limusa Wiley.
- Instituto de las Naciones Unidas. (2010). *Documento de orientación para apoyar la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*. Ginebra, Suiza: Sin editorial.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). *Transporte, Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Sin editorial.
- MERCK. (2008-2010). *Reactivos y Productos Químicos*. Alemania: Merck KGaA, Darmstadt.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (1994). *Análisis y Control. Grado superior* (Sin ed.). Madrid, España: Delibros, S.A.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (1994). *Química II*. (Sin ed.). Madrid, España: Grefol, S.A.

- Naciones Unidas. (1990). *Almacenamiento de Materiales Peligrosos. Guía Técnica para depósitos de materiales peligrosos* (Sin ed.). Paris: Sin editorial.
- Naciones Unidas. (2013). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos SGA* (Quinta ed.). Nueva York y Ginebra: Sin editorial.
- Naciones Unidas. (2013). *Transporte de Mercancías Peligrosas* (Decimoctava ed., Vol. 2). Nueva York y Ginebra: Sin editorial.
- Naciones Unidas. (2013). *Transporte de Mercancías Peligrosas* (decimoctava ed., Vol. 1). Nueva y Ginebra: sin editorial.
- Naciones Unidas. (2013). *Trasnporte de Mercancías Peligrosas* (Decimoctava ed., Vol. 2). Nueva York y Ginebra: Sin editorial.
- Naciones Unidas. (2013). *Trasporte de Mercancías Peligrosas* (decimoctava ed., Vol. 1). Nueva y Ginebra: sin editorial.
- Observatorio de Salud y Medio ambiente. (2011). *Productos químicos de uso doméstico. Efectos sobre la salud*. (Sin ed.). Andalucía: Sin editorial.
- Oficina Internacional del trabajo. (1993). *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Primera ed.). Ginebra: Sin editorial.
- Oyarzun Ojeda, M., & Cortéz Jara, I. (2000). *Manual de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas* (Sin ed.). Chile: Sin editorial.
- Petrucci, Ralph H. F Geoffrey Herring, Jeffry D. Madura y Carey Bissonnette. (2011). *Química General* (Décima ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Pillips, John S.;Victor S. Strozak; Cheryl Wistrom. (2000). *Química. Conceptos y aplicaciones* (primera en español ed.). México: McGraw-Hill Interamericana editores, S.A.
- Prada, C. (2013). *Hogar sin tóxicos* (Sin ed.). Madrid, España: Integralia La casa Natural S.L.
- Secretaria de Economía, E. (2011). *Sistema Armonizado de Calsificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos*. México: Sin editorial.
- Timberlake, K. (2011). *Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica* (Décima ed.). España: Pearson Educación, S.A.
- Wittcoff, Harold A. Ph.D. Bryan G. Reuben, M.A., D. Phil. (1985). *Productos químicos orgánicos industriales* (Vol. 1). México: Limusa.

## Tesis consultadas

- Aldana Ramírez, A. S. (2010). *Implementación de control operacional en la manipulación de productos químicos basados en requerimientos de la norma ISO14001 y plan de contingencia para cementos Progreso, Planta San Miguel*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Guatemala.
- Alvarado Chay, E. J. (2010). *Evaluación y propuestas de mejora de la situación actual del manejo de los desechos sólidos en el municipio de Palencia, Departamento de Guatemala*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Guatemala.
- Bertini, L. M. (2009). *Gestión de Residuos generados en laboratorios de enseñanza de la química de entidades universitarias*. Tesis de grado, Universidad Nacional de San Martín, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Buenos Aires.
- Filippi Cáceres, C. M. (2011). *Evaluación del riesgo químico en los laboratorios de la escuela de química farmacéutica de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala.
- Guerra Sequera, K. (2009). *Plan de seguridad para el manejo de sustancias químicas en la pequeña y mediana empresa suministros venezolanos C.A.*. Tesis de grado, Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Carabobo.
- Hernández Reyes, S. L. (2010). *Guía para la administración y control de productos químicos utilizados en una industria de confitería, como prerrequisito de las normas consolidadas QIB internacional en Guatemala*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala.
- Loja Llivisaca, M. K. (2011). *Prevención de accidentes caseros en niños escolares de la Escuela Padre Lobato, parroquia de Yuraquíes*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica, Facultad de Salud Pública de la Escuela de Educación para la salud, Riobamba.
- Martínez Reyes, J. A. (2012). *Diseño de un sistema de seguridad e higiene en la industria de alimentos e insumos Falconí I.A.F.* Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborzo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ingeniería, Riobamba Ecuador.

- Meoño Velásquez, J. S. (2009). *Propuesta de un sistema de control de inventarios de productos químicos para una industria avícola*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Guatemala.
- Ortega Montoya, C. Y. (2009). *Diagnóstico de peligro por almacenamiento de materiales peligrosos en la zona industrial oriente de la ciudad de San Luis Potosí*. Tesis de grado, Universidad autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, San Luis Potosí.

## ANEXOS

Anexo 1

Propuesta

# Manual de uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar



## INTRODUCCIÓN

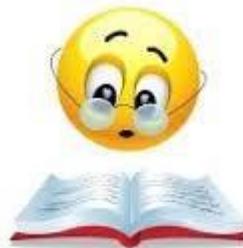
En el hogar, con el fin de satisfacer las necesidades básicas, es común encontrar una serie de productos químicos como desinfectantes para pisos, quitamanchas, aerosoles, disolventes orgánicos, destapa caños, pinturas, detergentes, entre otros.

El siguiente documento pretende ofrecer a los estudiantes y los docentes la información básica sobre el uso y almacenamiento de productos químicos, a través de la identificación del peligro de los mismos mediante la información establecida en las etiquetas de los productos.

Otorgando la información necesaria sobre los pictogramas de peligro, las palabras de advertencia, consejos de prudencia y la diferencia entre un peligro físico, para la salud y para el medio ambiente debido al uso y almacenamiento de los productos químicos en el hogar.

En la investigación realizada sobre la identificación de riesgos debido al uso y almacenamiento de productos químicos en el hogar, se detectó que los estudiantes y docentes están en un constante riesgo físico, para la salud y para el medio ambiente, por lo que es necesario otorgar la información necesaria para el uso y almacenamiento adecuado de los productos químicos en el hogar

## ¿Qué productos químicos utilizas en tu hogar?



Es común que en el hogar se observen envases de productos químicos como:

- ✓ Disolventes orgánicos
- ✓ Desinfectantes
- ✓ Detergentes
- ✓ Blanqueadores
- ✓ Ceras
- ✓ Aerosoles
- ✓ Gas propano
- ✓ Alcohol



Debido a esto surgen varias interrogantes sobre el uso y almacenamiento de los mismos, tales como:

¿Cómo evitar sufrir algún accidente que afecte la salud o entorno físico por el uso o almacenamiento de algún producto químico?

¿Cómo descartar los envases vacíos de los productos químicos? ¿Dónde almacenarlos?

¿Hay que leer las etiquetas de los productos antes de comprarlos y usarlos? ¿Es difícil identificar el peligro que puede significar un producto químico por la información que se encuentra en la etiqueta?

### **Producto químico:**

Es una sustancia que se forma durante una reacción química.

### **Reacción química:**

Es un proceso donde dos o más sustancias llamadas reactivos por acción de un factor energético se convierten en otras llamadas productos.



## ¿Qué información proporcionan las etiquetas de los productos químicos?

### **Etiqueta:**

Trozo de papel colocado sobre el envase de un producto químico donde se encuentra la información del producto.

### **Indicaciones de peligro:**

Son frases asignadas a una clase y categoría de peligro que describen la índole de este último para el producto peligroso del que se trate.

### **Consejos de prudencia:**

Es una frase que describe las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir efectos adversos causados por la manipulación o almacenamiento de productos químicos.

Dependiendo del tipo de producto químico que se trate, así será la información obligatoria que contenga la etiqueta.

En las etiquetas de los productos químicos deben figurar una serie de elementos marcados de forma clara e indeleble, destacados del fondo, con un tamaño y una separación que faciliten su lectura.

Las etiquetas deben ser legibles y estar escritas en el idioma del país donde se comercialice el producto.

Antes de adquirir un producto químico se debe considerar que en la etiqueta se encuentren algunos elementos como:

- ✓ Pictogramas de peligro.
- ✓ Palabras de advertencia.
- ✓ Indicaciones de peligro.
- ✓ Consejos de prudencia.

Es recomendable que antes de comprar un producto químico se lea la etiqueta e identifique los elementos antes mencionados, para darle un uso adecuado y almacenarlo correctamente en tu hogar.

## ¿Qué indican las palabras de advertencia y los pictogramas?

Según la normativa establecida por el Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos SGA, en la etiqueta figurará la palabra de advertencia correspondiente de conformidad con la clasificación del nivel de peligrosidad de la sustancia o mezcla:

- ✓ **Peligro:** Aparece en aquellos productos que están en las categorías graves de peligro.
- ✓ **Atención:** Aparecen en aquellos productos que están en las categorías menos graves de peligro.

Los nuevos pictogramas de peligro establecidos por el SGA tienen como objetivo informar y advertir a los consumidores sobre los peligros asociados a las sustancias o mezclas que componen cada producto. Estos peligros se clasifican en:

- ✓ Peligros físicos.
- ✓ Peligros para la salud.
- ✓ Peligros para el medio ambiente.



### **Palabras de advertencia:**

Son vocablos que indican la gravedad o el grado relativo de peligro que figura en la etiqueta para señalar al lector la existencia de un peligro potencial.

### **Pictogramas:**

Son una composición gráfica que contiene el símbolo, así como elementos gráficos tales como un borde, un motivo o color de fondo y que sirven para comunicar informaciones específicas.

Con las palabras de advertencia y pictogramas se identifica el tipo de producto químico y los riesgos que el uso y almacenamiento de este implican.

¿Por qué no todos los productos químicos de la misma especie tienen los mismos pictogramas y palabras de advertencia?



**SGA:**

Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos.

El SGA de las Naciones Unidas, a través del Reglamento (CE) nº 1272/2008 instaura un nuevo sistema de clasificación de la peligrosidad de las sustancias y las mezclas.

Además, establece nuevas clases y categorías de peligro, uso de palabras de advertencia que prefijan el nivel de peligrosidad de la sustancia o la mezcla, indicaciones de peligro y, entre otras novedades, una simbología común de peligros en productos químicos mediante la introducción de nueve pictogramas de peligro.

Pese a que el Reglamento entró en vigor en 2009, en él se establecen disposiciones transitorias que aplazan el cumplimiento de determinadas reglas, incluso hasta el 1 de junio de 2017, que dependerán de si nos encontramos ante un producto que contenga únicamente una sustancia, o bien sea una mezcla, y de su periodo de comercialización.

Esta transitoriedad implica la coexistencia en el mercado de varios sistemas de etiquetado y envasado en los productos químicos.

## ¿Cómo son los nuevos pictogramas?



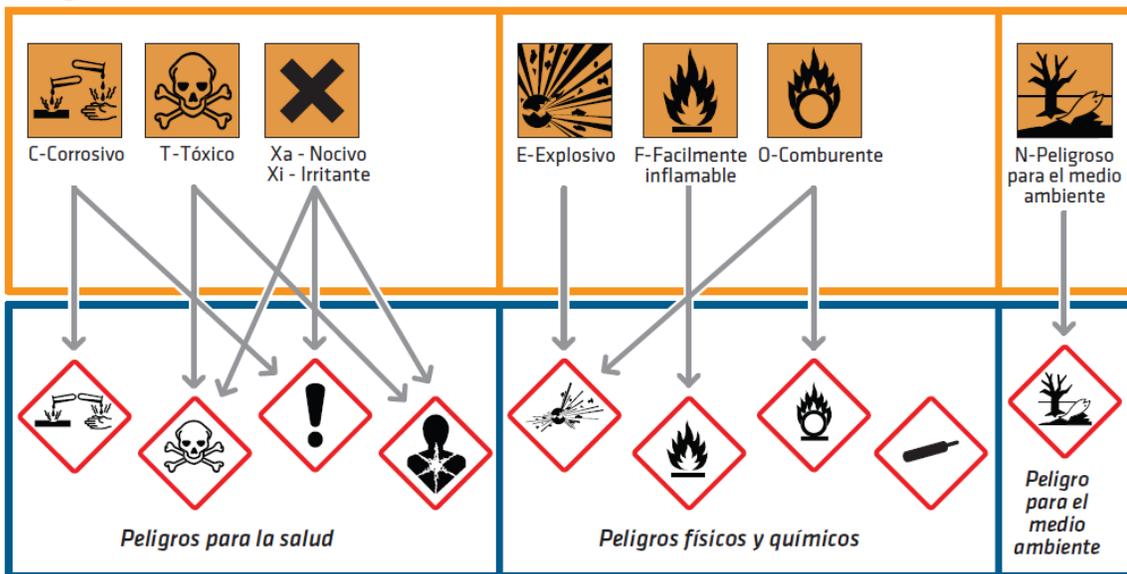
El SGA establece que los pictogramas deben tener forma de un cuadrado apoyado sobre un vértice, es decir, en forma de rombo, donde según la reglamentación modelo debe consistir en un símbolo de color negro sobre un fondo blanco, con un borde rojo suficientemente amplio para que sea claramente visible.

### SGA:

Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos.

A continuación, se presenta una imagen con los antiguos pictogramas y los nuevos pictogramas establecidos por el SGA, clasificados en el tipo de peligro que representan.

### Pictogramas anteriores



### Pictogramas nuevos

¿Cuál es la diferencia entre un riesgo físico, un riesgo para la salud y un riesgo para el medio ambiente?

## Riesgo para la salud

Se refiere a la probabilidad de que se produzca un resultado adverso a la salud del ser humano, o como factor que aumenta esa probabilidad.

Afecta al ser humano en su integridad física, afectando cualquier órgano o sistema.

## Riesgo Físico

Se define como la probabilidad de que elementos o bienes materiales sean destruidos parcial o totalmente.

Afecta el medio físico en el que el ser humano se desenvuelve.

## Riesgo para el medio Ambiente

Se refiere a la probabilidad de constituir un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

Afecta los distintos ecosistemas; como el medio acuático, terrestre y la capa de ozono.

¿Cuáles son los nuevos pictogramas de peligro para la salud y qué significan?

Pictograma	Significado	Palabras de advertencia
	<p>La calavera sobre dos tibias cruzadas indica que el producto es <b>tóxico</b> y que puede producir efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis. Puede provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdidas de conocimiento e incluso la muerte.</p> <p>La inhalación, ingestión o absorción cutánea en pequeñas cantidades pueden provocar daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales.</p>	<p>Peligro y atención</p>
	<p>Este pictograma significa que el producto representa un <b>peligro para la salud</b> y advierte de los daños que le puede ocasionar a nuestra salud la sustancia o la mezcla que contiene el producto.</p> <p>Este pictograma avisa de que se trata de productos tóxicos o muy tóxicos, ya sea por inhalación, ingestión o por contacto con la piel.</p>	<p>Peligro y atención</p>

Pictograma	Significado	Palabras de advertencia
	<p>El producto que contenga este pictograma con el signo de exclamación es un producto <b>irritante</b> y puede producir efectos adversos en dosis altas.</p> <p>También puede producir irritación en ojos, garganta, nariz y piel. Provoca alergias cutáneas, somnolencia y vértigo.</p>	<p>Atención</p>
	<p>La corrosión indica que el producto puede causar daños irreversibles en la piel u ojos en caso de contacto o proyección, o que el producto químico es <b>corrosivo</b> y puede atacar o destruir metales.</p>	<p>Peligro: al provocar daños a la salud.</p> <p>Atención: cuando se refiere a corrosión de metales.</p>

¿Cuáles son los nuevos pictogramas de peligro físico y qué significan?



Inflamable

- Puede inflamarse por contacto con fuentes de calor. (llama, chispa, superficies calientes).
- Pueden inflamarse espontáneamente en contacto con el aire, o que en contacto con el agua liberen gases inflamables.
- Utilizan la palabra de advertencia Peligro y atención.



Gas a presión

- Gases a presión licuados o disueltos.
- Pueden explotar si se calientan.
- Emplean la palabra de advertencia Atención



Explosivo

- Puede explotar en caso de calentamiento o
- Puede explotar en contacto con una llama, una chispa, electricidad, bajo efecto del calor, choques, fricción, etc.
- Emplea las palabras de advertencia Peligro y Atención.



Comburente

- Puede provocar o agravar un incendio o una explosión.
- Favorecen la acción de arder o quemar.
- Son ricos en oxígeno, en contacto con otras sustancias en especial inflamables producen una reacción exotérmica
- Emplean la palabra de advertencia Peligro y Atención

¿Cuál es el nuevo pictograma de peligro para el medio ambiente y qué significa?



### Peligroso para el medio ambiente

- Puede provocar efectos nefastos para los organismos del medio acuático, incluso efectos nocivos duraderos.
- Puede ser peligroso para la caa de ozono.
- Emplea las palabras de advertencia Peligro y Atención. O bien, sin palabras de advertencia.

# ¿En dónde se encuentran los pictogramas?



- En los productos de limpieza del hogar y de la ropa, como limpiadores, desinfectantes, detergentes, blanqueadores, etc.
- En productos para destapar tuberías o cañerías.
- En pesticidas de uso común, insecticidas, raticidas y plaguicidas. en geles o polvos anti pulgas o garrapatas destinados para las mascotas.
- En productos de jardinería como herbicidas.
- En pinturas, disolventes y decapantes.
- El productos que se emplean para inflamar como las ceras y betunes.
- En botellas o cilindros de gases a presión, como el gas propano.
- En productos para los automoviles como anticongelantes y líquidos para lavar los parabrisas.

## ¿Cómo se deben usar y manipular los productos químicos en el hogar?

No mezclar productos químicos de diferente composición química.

No mezclar ácidos con bases, como los amoniacos con lejías, ya que producen gases que pueden ser irritantes y tóxicos.

Leer detenidamente las instrucciones de uso del producto que se encuentran en las etiquetas de los productos.

Mantener los productos inflamables o explosivos lejos del fuego o posibles fuentes de calor.

Utilizar los productos inflamables en lugares ventilados y sin focos de calor próximos.

Utilizar productos de limpieza en áreas ventiladas.

No abrir con la boca los envases de los productos químicos.

Usar guantes para manipular productos químicos que lo ameriten.

Usar siempre la cantidad indicada de producto recomendada por el fabricante.

No ingerir ni inhalar productos químicos.

No beber, ni comer cuando se use o maneje algún producto químico

No aplicar productos químicos cerca de los alimentos o utensilios de cocina.

## ¿Cómo almacenar los productos químicos en el hogar?

Leer detenidamente las etiquetas o envases de los productos, pues en ellos aparecen las indicaciones concretas para un almacenamiento seguro.

Los productos químicos nunca deben ser almacenados en envases de bebidas o alimentos.

No rellenar con otra sustancia o mezcla. Guardar los productos en sus envases originales.

Tapar o cerrar adecuadamente los envases de los productos después de su utilización y antes de almacenarlos.

Almacenarlos en lugares secos y bien ventilados, de preferencia bajo llave y fuera del alcance de los niños.

Protegerlos de la luz solar y no exponerlos a temperaturas mayores a las indicadas en las etiquetas.

No guardar los productos químicos donde entren en contacto con alimentos.

No almacenar los productos inflamables o explosivos en lugares cercanos al fuego u otras fuentes de calor.

No descartar en los drenajes ningún producto químico.

Separarlos adecuadamente según su naturaleza y peligro de acuerdo a los pictogramas de las etiquetas.

Guardar los productos en armarios o muebles de acuerdo al tipo de producto y peligrosidad según las etiquetas lo indiquen.

Separar los productos tóxicos del resto de la basura. Descartarlos en contenedores específicos reciclándolos adecuadamente.

No descartar ningún producto químico o residuo en la calle, ni en los afluentes acuáticos.

## EJERCICIOS DE REFORZAMIENTO

1

### Comprensión lectora

Responda las siguientes preguntas expresando su opinión según lo aprendido en el manual.

a. ¿Qué significa el SGA?

---

---

b. ¿Qué es un producto químico?

---

---

c. ¿Qué es un pictograma?

---

---

d. ¿Qué es una palabra de advertencia?

---

---

e. ¿Qué es una etiqueta?

---

---

2

### Análisis comparativo

Establezca la diferencia entre las palabras de advertencia.

Atención

---

---

---

---

Peligro

---

---

---

---

**3 Razonamiento**

Encuentre en la siguiente sopa de letras el significado de cada uno de los pictogramas y escríbalo en la figura que corresponda.

A	W	S	I	R	R	I	T	A	N	T	E	X	V	J	B	F	F	E	W	R	H	K	M	E
N	U	E	V	O	J	G	D	B	M	V	E	H	D	L	P	N	O	N	W	R	K	U	T	O
T	O	X	I	C	O	A	S	D	F	G	H	J	K	L	N	P	O	I	U	Y	T	N	E	W
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	M	N	C	O	M	B	U	R	E	N	T	E	A	D	F
A	M	N	B	V	C	X	Z	A	S	D	F	G	H	J	K	L	N	P	O	I	U	Y	T	Y
D	A	S	E	R	T	Y	I	K	H	G	R	W	E	Y	I	L	M	H	B	W	G	N	K	K
N	A	J	K	K	H	T	R	E	D	H	K	I	Y	H	M	N	V	M	U	F	N	N	M	N
A	F	N	A	F	S	G	K	E	U	T	D	G	F	E	D	H	A	H	D	L	S	G	H	J
S	E	R	I	D	D	H	J	D	K	G	F	F	G	F	G	O	W	A	F	A	D	L	N	D
F	D	W	D	N	F	I	F	Q	H	H	V	G	R	D	I	W	G	D	G	M	S	T	L	F
C	W	D	C	V	O	H	H	V	G	J	B	H	F	D	G	V	E	S	V	A	G	H	G	V
O	H	V	B	D	F	P	F	G	W	I	N	J	E	F	J	H	D	F	E	B	J	H	M	H
R	T	H	H	G	G	W	A	Y	S	O	M	M	R	V	L	Y	B	G	H	L	K	T	F	E
R	K	J	R	R	B	E	Q	R	D	P	L	Y	T	D	O	R	H	H	R	E	H	T	R	X
O	U	L	W	E	G	H	S	J	A	E	G	J	G	N	U	B	J	J	F	T	Y	R	R	P
S	I	U	U	Y	R	G	D	O	A	L	R	I	J	J	T	J	K	K	H	R	H	Y	F	L
I	O	T	K	E	E	E	V	R	S	R	A	L	Y	H	G	I	I	L	J	Y	G	J	H	O
V	K	E	O	T	F	T	A	U	E	F	T	S	T	K	N	O	J	N	K	I	V	D	U	S
O	D	V	L	R	H	P	E	T	W	D	U	U	A	O	L	M	R	N	C	G	H	F	H	I
E	D	B	N	J	O	Y	F	O	T	S	J	T	Y	L	J	F	H	G	D	F	G	H	T	V
D	W	N	J	N	L	I	H	L	K	F	G	J	K	Y	U	B	D	R	H	E	J	K	Y	O
S	Q	W	I	A	H	Y	U	I	R	E	W	D	C	H	J	D	M	K	L	I	Y	R	F	E
M	E	N	R	W	R	G	F	E	W	D	C	V	N	K	U	Y	T	R	J	K	N	B	E	F
N	A	K	Y	T	E	R	H	G	W	D	V	B	N	I	U	Y	R	E	G	J	K	I	Y	T
D	F	R	E	Y	T	G	A	S	A	P	R	E	S	I	O	N	T	B	J	Y	O	N	M	M

	<input data-bbox="438 1323 641 1407" type="text"/>		<input data-bbox="795 1323 998 1407" type="text"/>		<input data-bbox="1185 1323 1388 1407" type="text"/>
	<input data-bbox="438 1470 641 1554" type="text"/>		<input data-bbox="795 1470 998 1554" type="text"/>		<input data-bbox="1185 1470 1388 1554" type="text"/>
	<input data-bbox="438 1617 641 1701" type="text"/>		<input data-bbox="795 1617 998 1701" type="text"/>		<input data-bbox="1185 1617 1388 1701" type="text"/>

4

**Aplicación**

**Escriba 5 recomendaciones para el uso adecuado de productos químicos en el hogar.**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Escriba 5 recomendaciones para el almacenamiento adecuado de productos químicos en el hogar.**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Instrumentos de recolección de datos

#### Encuesta de estudiantes y docentes

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-

Licenciatura en la enseñanza de la Química y la Biología

Estudiante: César Leonel Montenegro Pérez

Carné: 200511459

#### Encuesta para estudiantes y docentes

**Instrucciones:** A continuación, se le presenta una serie ítems, marque con una X la o las respuestas que considere convenientes.

1. De los siguientes productos químicos, cuales utiliza en su hogar.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Cloro                           | <input type="checkbox"/> Pesticidas              |
| <input type="checkbox"/> Desinfectante para pisos        | <input type="checkbox"/> Insecticidas            |
| <input type="checkbox"/> Gas propano                     | <input type="checkbox"/> Desodorantes en aerosol |
| <input type="checkbox"/> Destapa caños (soda cáustica)   | <input type="checkbox"/> alcohol etílico         |
| <input type="checkbox"/> Ácido muriático                 | <input type="checkbox"/> Ajax                    |
| <input type="checkbox"/> Disolventes orgánicos (thinner) | <input type="checkbox"/> Cera para pisos         |
| <input type="checkbox"/> Pinturas en aerosol             | Otros: _____                                     |

2. En alguna ocasión ha sufrido uno o más de los percances siguientes, al momento de utilizar productos químicos en el hogar.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Intoxicación leve o aguda.     | <input type="checkbox"/> Sensibilidad respiratoria |
| <input type="checkbox"/> Corrosión e irritación cutánea | <input type="checkbox"/> Sensibilidad cutánea      |
| <input type="checkbox"/> Irritación ocular              | <input type="checkbox"/> Lesión ocular grave       |

3. Cuando se vacía un recipiente de algún producto químico en su hogar, cual o cuales de las siguientes acciones lleva a cabo.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Re utilizarlo para almacenar otro producto.     | <input type="checkbox"/> Reciclarlo.                  |
| <input type="checkbox"/> Rellenarlo con el mismo producto.               | <input type="checkbox"/> Venderlo.                    |
| <input type="checkbox"/> Descartarlo junto al resto de desechos sólidos. | <input type="checkbox"/> Abandonarlo en la calle.     |
|  | <input type="checkbox"/> Regalarlo.                   |
|  | <input type="checkbox"/> Tirarlo en algún río o lago. |

4. De los siguientes accidentes, cual o cuales ha sufrido a causa del uso de algún producto químico en su hogar.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Incendios.                                   | <input type="checkbox"/> Corrosión de algún metal.  |
| <input type="checkbox"/> Destrucción parcial o total de algún mueble. | <input type="checkbox"/> Explosiones                |
|   | <input type="checkbox"/> Ninguna de los anteriores. |

5. De las siguientes áreas, en cual o cuales almacena los productos químicos utilizados en su hogar.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> En la cocina  | <input type="checkbox"/> En un dormitorio |
| <input type="checkbox"/> En una bodega   | <input type="checkbox"/> En el jardín     |
| <input type="checkbox"/> En la sala  | <input type="checkbox"/> Bajo la pila     |
| <input type="checkbox"/> En el comedor   | <input type="checkbox"/> Bajo la cama     |
| <input type="checkbox"/> En muebles distintos según el tipo de producto químico. | <input type="checkbox"/> En una cubeta.   |

6. Para el funcionamiento de la estufa, hace uso de gas propano: SI\_\_\_NO\_\_\_ si su respuesta es SI continúe en el numeral 7, si su respuesta es NO, continúe en el numeral 9.

7. El cilindro de gas se encuentra ADENTRO\_\_\_ o AFUERA\_\_\_ de la casa.

8. De las siguientes distancias aproximadas, a cuantos metros de la estufa se encuentra el cilindro de gas.

\_\_\_\_\_ entre 0 y 1 metro

\_\_\_\_\_ Entre 2 y 3 metros

\_\_\_\_\_ Entre 1 y 2 Metros

\_\_\_\_\_ A más de 3 metros

9. De las siguientes palabras de advertencia, cual o cuales ha observado en la etiqueta del producto químico utilizado en su hogar.

\_\_\_\_\_ Alerta

\_\_\_\_\_ Cuidado

\_\_\_\_\_ Peligro

\_\_\_\_\_ Dañino para la salud

\_\_\_\_\_ Atención

\_\_\_\_\_ Muerte

\_\_\_\_\_ Precaución

\_\_\_\_\_ Ninguna de las anteriores

10. El tamaño de la letra de las palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos utilizados en el hogar es:

\_\_\_\_\_ Muy Pequeña

\_\_\_\_\_ Grande

\_\_\_\_\_ Pequeña

\_\_\_\_\_ Extra grande

\_\_\_\_\_ Mediana

\_\_\_\_\_ No tienen palabras de advertencia.

11. El color de las palabras de advertencia en las etiquetas de los productos químicos utilizados en el hogar es:

\_\_\_\_\_ Rojo

\_\_\_\_\_ Blanco

\_\_\_\_\_ Negro

\_\_\_\_\_ No tengo conocimiento del

\_\_\_\_\_ Azul

color que tienen.

12. Las palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos usados en el hogar las ha observado en:

\_\_\_\_\_ En el centro

\_\_\_\_\_ A la derecha

\_\_\_\_\_ En la parte inferior

\_\_\_\_\_ A la Izquierda

\_\_\_\_\_ En la parte superior

\_\_\_\_\_ No he observado las etiquetas

13. Los pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos usados en el hogar los ha observado en forma de:

\_\_\_\_\_ Cuadrado

\_\_\_\_\_ Rectángulo

\_\_\_\_\_ Triángulo

\_\_\_\_\_ Circunferencia

\_\_\_\_\_ Rombo

\_\_\_\_\_ No he observado las etiquetas

14. Los pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos usados en el hogar los ha observado de color:

\_\_\_\_\_ Fondo anaranjado con la figura de color negro.

\_\_\_\_\_ Fondo amarillo con el borde y la figura de color negro.

\_\_\_\_\_ Fondo rojo con la figura de color negro.

\_\_\_\_\_ No he observado las etiquetas

\_\_\_\_\_ Fondo Blanco con la figura de color negro y borde de color rojo.

15. De los siguientes pictogramas, cual o cuales ha observado en la etiqueta de los productos químicos utilizados en el hogar.



\_\_\_\_\_ Ninguno de los anteriores

## Lista de cotejo de observación de estudiantes

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-

Licenciatura en la enseñanza de la Química y la Biología

Estudiante: César Leonel Montenegro Pérez

Carné: 200511459

### Lista de cotejo para observación de alumnos.

**Instrucciones:** Marque con una X el aspecto que corresponda, según sea observado el indicador en los estudiantes.

No.	Indicador	Si	No	Observaciones
01	Los estudiantes presentan dificultad en la identificación de productos químicos usados en su hogar.			
02	Los estudiantes presentan alguna dificultad al identificar un riesgo para la salud.			
03	Los estudiantes presentan alguna dificultad al identificar un riesgo para el medio ambiente.			
04	Los estudiantes presentan alguna dificultad en identificar un riesgo físico.			
05	Los estudiantes tienen dificultad en determinar la distancia entre el cilindro de gas propano y la estufa.			
06	Los estudiantes tienen dificultad en identificar los lugares de almacenamiento de productos químicos en el hogar.			
07	Los estudiantes tienen dificultad en identificar el tratamiento de los envases vacíos de los productos químicos.			
08	Los estudiantes identifican con facilidad la peligrosidad de los productos químicos según la naturaleza de los mismos.			
09	Los estudiantes tienen dificultad en			

No.	Indicador	Si	No	Observaciones
	reconocer e identificar las palabras de advertencia presentes en las etiquetas de los productos químicos utilizados en el hogar.			
10	Los estudiantes tienen dificultad en identificar el tamaño de la letra, color y ubicación de las palabras de advertencia en las etiquetas de los productos químicos utilizados en el hogar.			
11	Los estudiantes tienen dificultad en identificar los pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos que utilizan en su hogar.			
12	Los estudiantes tienen dificultad en identificar la forma, color y tamaño de los pictogramas presentes en las etiquetas de los productos químicos utilizados en el hogar.			