



## **FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO DE  
LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA  
ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR”**

Realizado por:  
**ALEXIE ELIZABETH IZQUIERDO BUCHELI**

Director del proyecto de tesis:  
**ING. ALONSO ARIAS**

Como requisito para la obtención del título de:  
**MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Quito, 8 de Julio del 2015



## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, **ALEXIE ELIZABETH IZQUIERDO BUCHELI**, con cédula de identidad # 1711533057, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Alexie Elizabeth Izquierdo Bucheli

C.I: 1711533057

## **DECLARATORIA DEL DIRECTOR**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO DE LOS  
PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE  
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL  
ECUADOR”**

Realizado por:

**ALEXIE ELIZABETH IZQUIERDO BUCHELI**

Como Requisito para la Obtención del Título de:

**MASTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

ha sido dirigido por el profesor

**ING. ALONSO ARIAS B.**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

**Ing. Alonso Arias B.  
DIRECTOR**

**DECLARATORIA PROFESORES**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

CANCHIG LOYA CARLOS JUAN

FREIRE CONSTANTE LUIS FERNANDO

Después de revisar el trabajo presentado,  
lo han calificado como apto para su defensa oral ante  
el tribunal examinador

Carlos Canchig  
Miembro del tribunal

Fernando Freire  
Miembro del tribunal

Quito, 23 Julio de 2011

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios  
y a mi hija **ASHLEY**,  
que con su ternura, paciencia, enojo y cariño  
me permitieron tomar fuerzas en momentos de desanimo  
y a la vez tomar impulso para demostrar  
lo fuerte que somos las madres  
para predicar con el ejemplo  
la superación personal y profesional.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios, su bondad de permitirme estudiar esta Maestría, a la ayuda incondicional de mi madre, que sin ella no hubiera logrado ser lo que soy.

Al apoyo de un sin número de personas que me han dado su aliento y ánimo, especialmente a la Doctora Blanca Real Decana de la Facultad de Odontología de la U.C.E, por su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Infinitas gracias a mis estudiantes que con su ayuda, apoyo y aliento se convirtieron en un soporte moral muy importante para mí, gracias hijos postizos.

A los profesores de la Maestría de la Universidad Internacional Sek, especialmente al Ing. Alonso Arias B. por su paciencia, sabiduría y su estímulo para realizar este trabajo final.

Y a mi querida hija, motor de mi vida gracias por entender a tu manera este gran sacrificio de tiempo, entrega, para un mejor porvenir.

## RESUMEN

Dentro del trabajo clínico odontológico que se realiza en las clínicas estudiantiles de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, se utilizan productos químicos que causan riesgo en las zonas de almacenamiento y bodegaje, lo que puede afectar a los trabajadores que realizan sus actividades laborales en estas zonas.

Es por esta razón que en este trabajo de investigación, la identificación de la caracterización de los niveles de riesgo de estos productos químicos de uso dental, se la realizó mediante la utilización del método cualitativo y simplificado de riesgo químico por inhalación, cuyo método está basado en el INRS para la identificación del riesgo químico, por inhalación.

Se eligió esta metodología, ya que está recomendada para identificar los niveles de riesgo de varios productos químicos, que generalmente presentan como el nivel de riesgo bajo y no justifica el tiempo y los recursos necesarios para hacer un análisis cuantitativo. Y de estos resultados poder establecer controles operativos que optimicen en forma técnica el almacenamiento de estos productos por familias químicas, y controles operativos tanto en la fuente, en el medio y en el receptor para brindar mayor seguridad en el trabajo y proteger la salud de los trabajadores.

**PALABRAS CLAVES:** Productos químicos, identificación, método cualitativo, almacenamiento, seguridad, salud.

## ABSTRACT

Within the clinical dental work done in the student's clinic at the Faculty of Dentistry of Ecuadorian Central University, the leak caused by chemicals in storage areas may affect workers that perform their work in these areas.

For this reason in this research, the identification of risk levels of these chemical of dental use is carried out using the qualitative method and simplified chemical inhalation hazard, which is based in INRS for the identification of chemical risk through inhalation.

This methodology was chosen because it recommends the identification of risk levels of various chemicals that are usually presented as low-risk and do not require time or resources to do a quantitative analysis.

With these results we can establish operational controls to optimize the technique of storing these products by chemical families and to determine controls at the source, medium and receiver to provide better job security and protect the workers' health.

**KEYWORDS:** Chemical material, identification, qualitative method, storage, security, health.

## Índice General de Contenido

### Contenido

CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 El problema de investigación .....	2
1.1.1. Planteamiento del Problema .....	2
Diagnóstico .....	3
Pronóstico .....	4
1.1.1.3 Control pronóstico .....	5
1.1.3 Sistematización del problema.....	7
1.1.4 Objetivos.....	8
1.1.4.1 Objetivo General.....	8
1.1.4.2 Objetivos específicos.....	8
Justificación .....	9
1.2 MARCO TEÓRICO .....	12
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema.....	12
Notas Técnicas de Prevención (NTP).....	15
Adopción de una perspectiva teórica.....	20
A. Inventario de productos y materiales utilizados en la fábrica.....	23
B. Jerarquización de los riesgos potenciales .....	24

Clases de peligro.....	25
C. Evaluación de riesgos .....	28
1.2.3. Marco Conceptual.....	29
1.2.3.1 Reseña de la Odontología y el uso de productos químico .....	29
1.2.3.2 Terminología básica relacionada con compuestos químicos.....	31
Producto químico altamente tóxico (veneno).....	34
Producto químico Irritante.....	34
Variables asociadas a los agentes químicos .....	36
Clasificación de las sustancias químicas .....	36
Criterios de clasificación .....	46
CLASES Y CATEGORÍAS DE PELIGRO.....	48
PALABRAS DE ADVERTENCIA.....	48
Indicaciones de peligro .....	49
Consejos de prudencia .....	50
Formato de la etiqueta .....	51
1.2.3.3 Características físico químicas de los productos químicos perspectiva general	51
1.2.4 Hipótesis .....	52
Identificación y caracterización de variables.....	52
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	53
MÉTODO .....	54
2.1 TIPO DE ESTUDIO.....	54
2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN .....	54

2.3	MÉTODO .....	55
2.4	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	55
2.5	SELECCIÓN E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	56
2.6	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS .....	57
2.7	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	57
2.8	PROCESAMIENTO DE DATOS .....	59
CAPÍTULO III .....		60
RESULTADOS .....		60
2.1.	Levantamiento de datos .....	60
2.1.1.	Área de bodega de almacenamiento primario de los productos químicos de uso odontológico.....	60
2.1.2.	Productos químicos que se utilizan en Odontología.....	63
2.1.3.	Aspectos de importancia en la utilización de los productos químicos en Odontología .....	66
2.1.4.	Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico por inhalación. Método basado en el INRS (NTP 937).....	69
1.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO .....	71
2)	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	84
3)	CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA .....	84
2.2.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	87
2.3.	APLICACIÓN PRÁCTICA .....	100
2.3.1.	CONTROLES OPERATIVOS.....	104

TIPOS DE CONTROLES OPERATIVOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS .....	108
OTROS CONTROLES OPERATIVOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPÍTULO IV .....	117
4.1 CONCLUSIONES.....	117
4.2 RECOMENDACIONES .....	121
BIBLIOGRAFÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
BIBLIOGRAFÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo A. Diagnóstico Inicial SSO Cuarmuebles.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo B. Información de puestos de trabajo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo C. Identificación y evaluación de riesgos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo D. Hojas de Seguridad, Productos Químicos..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Índice de Figuras

FIGURA 1.-ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	6
FIGURA 2.- ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	8
FIGURA 3.- ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO POR INHALACIÓN .....	22
FIGURA 4.-CLASE DE PELIGRO .....	27
FIGURA 5.-SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO .....	47
FIGURA 6.-PICTOGRAMAS .....	50
FIGURA 7.-IMÁGENES (CLÍNICA INTEGRAL DE 7MO – 8VO – 9NO Y ODONTOPEDIATRÍA .....	61
FIGURA 8.-IMÁGENES DE LAS ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN DENTRO DE LAS CLÍNICAS .....	62
FIGURA 9.-IMÁGENES DE PRODUCTO QUÍMICOS DENTALES ALMACENADOS EN LA BODEGA .....	64
FIGURA 10.-UBICACIÓN DE LAS 3 CLÍNICAS ESTUDIANTILES DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA Y BODEGA GENERAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UCE.....	67
FIGURA 11.-ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO QUÍMICO POR INHALACIÓN .....	71
FIGURA 12.-CLASE DE PELIGRO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN FUNCIÓN DE LAS FRASES R O H, VALORES LÍMITES AMBIENTALES Y MATERIALES Y PROCESOS .....	76
FIGURA 13.-CLASE DE PELIGRO DEL FORMOCRESOL SEGÚN SUS FRASES R O H,.	76
FIGURA 14.-Clase de cantidad.....	77

FIGURA 15.-Fase de frecuencia .....	78
FIGURA 16.-CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL .....	79
FIGURA 17.-CLASES DE RIESGO POTENCIAL.....	80
FIGURA 18.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PULVERULENCIA PARA LOS MATERIALES SÓLIDOS .....	80
FIGURA 19.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE VOLATILIDAD PARA LOS LÍQUIDOS .....	81
FIGURA 20.-CLASE DE VOLATILIDAD EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR ....	82
FIGURA 21.-PUNTUACIÓN ATRIBUIDA A CADA CLASE DE VOLATILIDAD O PULVERULENCIA .....	83
FIGURA 22.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PROCEDIMIENTO Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE.....	83
FIGURA 23.-Clases de protección colectiva y puntuación para cada clase.....	84
FIGURA 24.-FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA .....	85
FIGURA 25.-PUNTUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR INHALACIÓN	86
FIGURA 26.-. INCOMPATIBILIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS .....	96
FIGURA 27.-DISTRIBUCIÓN DE ALMACENAMIENTO .....	106

## Índice de Tablas

TABLA 1.-VARIABLES INDEPENDIENTES.....	58
TABLA 2.-VARIABLES INDEPENDIENTES.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
TABLA 3.-LISTA DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.C.E .....	65
TABLA 4.-ASPECTOS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO A SER CONSIDERADOS TANTO EN LA BODEGA COMO EN CADA CLINICA ESTUDIANTIL .....	68
TABLA 5.-FRASES H Y R DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO (FORMOCRESOL) .....	75
TABLA 6.-CLASE DE CANTIDAD PARA FORMOCRESOL .....	78
TABLA 7.-CLASE DE FRECUENCIA PARA FORMOCRESOL.....	78
TABLA 8.-DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL PARA FORMOCRESOL	79
TABLA 9.-CLASES DE RIESGO POTENCIAL DEL FORMOCRESOL .....	80
TABLA 10.-CLASES DE VOLATILIDAD – LÍQUIDO - FORMOCRESOL.....	81
TABLA 11.-CLASES DE PROCEDIMIENTO Y Puntuación PARA CADA CLASE. FORMOCRESOL ..	83
TABLA 12.-CLASES DE DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y Puntuación PARA CADA CLASE. FORMOCRESOL.....	84
TABLA 13.-FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA FORMOCRESOL .....	85
TABLA 14.-Puntuación Y CARACTERIZACION DEL RIESGO POR INHALACIÓN DEL EJEMPLO FORMOCRESOL .....	86
TABLA 15.-MATRIZ R Y H. EJEMPLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	87

TABLA 16.-CLASES DE PELIGRO, CANTIDAD, FRECUENCIA, EXPOSICIÓN POTENCIAL RIESGO POTENCIAL, PUNTUACIÓN PARA CLASE DE RIESGO POTENCIAL PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS DE CADA CLÍNICA .....	89
TABLA 17.-CLASES DE PELIGRO, CANTIDAD, FRECUENCIA, EXPOSICIÓN POTENCIAL RIESGO POTENCIAL, PUNTUACIÓN PARA CLASE DE RIESGO POTENCIAL PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS - BODEGA .....	90
TABLA 18.-RIESGO DE INHALACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS (CLÍNICA) .....	92
TABLA 19.-RIESGO POR INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN BODEGA GENERAL .....	93
TABLA 20.-CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO MEDIO POR INHALACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS DE LA BODEGA .....	95
TABLA 21.-INCOMPATIBILIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS .....	97
TABLA 22.-CARACTERIZACIÓN RIESGO A PRIORI BAJO PRODUCTOS QUIMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN CADA CLÍNICA DENTAL .....	101
TABLA 23.-CARACTERIZACIÓN RIESGO A PRIORI BAJO PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN LA BODEGA .....	102
TABLA 24.-CARACTERIZACIÓN RIESGO MODERADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO PRESENTES EN LA BODEGA .....	103
TABLA 25.-Flujograma de propiedades físico químicas de productos químicos dentales .....	109
TABLA 26.-FLUJOGRAMA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS <b>Error! Marcador no definido.</b>	
TABLA 27.-CONTROLES OPERACIONALES .....	114

## Índice de Anexos

- Anexo A. NTP 937 Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS ..... 71
- Anexo B. Hoja de seguridad de los productos químicos de uso dental o MSDS.... 74
- Anexo C. NTP 878. Regulación UE sobre productos químicos (II). Reglamento CLP: aspectos básicos 76
- Anexo D. -NTP 371.- Información sobre productos químicos: Fichas de datos de seguridad..... 76
- Anexo E. Frases R y H de los productos químicos de uso odontológico..... 77- 90
- Anexo F. NTP 725. Seguridad en el laboratorio: almacenamiento..... 101  
de productos químicos
- Anexo N.G- Protocolo para la prevención de riesgo químico en las áreas de almacenamiento y de bodega de los productos químicos de uso dental Facultad de Odontología “Universidad Central Del Ecuador” ..... 119
- Anexo N.8-Programa de capacitación para el personal de las áreas de manejo, almacenamiento y distribución de los productos químicos de uso dental Facultad de Odontología “Universidad Central Del Ecuador” ..... 120

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Al ser la Universidad Central del Ecuador uno de los centros de Educación Superior más antiguos del Ecuador, una institución que busca dentro de los perfiles profesionales de cada una de las carreras que oferta, líder dentro de la formación de nuevos profesionales que demanda las necesidades de la población ecuatoriana, la Facultad de Odontología no es una excepción debido a que los odontólogos son necesarios y pertinentes para satisfacer las necesidades de salud oral.

La Facultad de Odontología de la U.C.E., fue creada para formar a los futuros odontólogos que a través de su crecimiento profesional reciben capacitación teórica y práctica, encaminada a tener el conocimiento y a adquirir las habilidades y destrezas necesarias para realizar tratamientos de prevención y terapéuticos o curativos de las patologías que a nivel oral se presenten.

Es por esa razón que la Facultad de odontología tiene dentro de sus instalaciones y como requisito fundamental para cumplir con las practicas pre profesionales de los estudiantes cursantes una clínica integral estudiantil, en donde en el periodo de 2 años realizan los tratamientos dentales que se encuentran dentro de la malla curricular de la carrera encaminados a fortalecer sus habilidades clínicas y poder aplicar sus conocimientos en la práctica clínica.

## **IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Es dentro del accionar clínico odontológico que existen algunos procedimientos para realizar tratamientos dentales que necesitan impajaritiblemente el uso de productos químicos para su realización adecuada, razón por la cual este requerimiento no puede ser reemplazado ya que los procesos clínicos terapéuticos así lo exigen; y estas son las acciones clínicas que se realizan dentro del ámbito de práctica dentro de la clínica odontológica estudiantil.

Dentro del campo odontológico, la utilización continua y habitual de sustancias químicas en el accionar clínico, junto con el desconocimiento sobre el manejo seguro de estos productos químicos y de la normativa legal que obliga a tener documentada esta información, constituyen una situación de potencial peligro para el personal docente, estudiantil, pacientes, administrativos, de limpieza, que están presentes continuamente dentro de este escenario clínico.

Es de suma importancia que dentro de la clínica estudiantil odontológica debería de existir procesos que definan desde la identificación de todas las sustancias químicas que se utilizan, la evaluación cualitativa de los riesgos químicos, y de las medidas de control que deberían ser adoptadas frente a todos estos riesgos detectados.

### **1.1 El problema de investigación**

#### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

La Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, es una institución de educación superior que se dedica a la preparación profesional de nuevos odontólogos, en la que el conocimiento teórico junto con la práctica clínica son imprescindibles para la realización de tratamientos odontológicos requeridos por los

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UCE**

pacientes que acuden a la clínica estudiantil para recibir atención dental adecuada y de calidad.

Es en este accionar clínico que la utilización de algunos productos químicos se hace indispensable, para la realización de ciertos procedimientos dentro de la realización de tratamientos odontológicos, en la formación profesional de los estudiantes cursantes de la carrera de Odontología, quienes aprenden aspectos como: la acción, colocación, dispensación, remoción, entre otros aspectos de los productos químicos que se utilizan con fines clínicos.

Cabe anotar que en esta capacitación sobre la utilización de los productos químicos, no se abordan a profundidad aspectos de gran interés, básicos y fundamentales como la seguridad en el manejo de estos productos dentro del trabajo clínico y es ahí donde se crea la necesidad de crear conciencia, dar capacitación al personal que maneja estos productos en forma adecuada.

Es de esta manera que al identificar esta falencia se podría determinar que es la falta de un programa de evaluación y control para el uso de productos químicos en el área clínica una de las grandes falencias que puede potencializar este riesgo y producir posibles accidentes laborales.

### **Diagnóstico**

Actualmente la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, que representa el área de trabajo de la práctica clínica de los futuros odontólogos que se forman en este centro educativo de educación superior, no cuenta con una identificación, ni medidas de control para el riesgo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

químico, situación que aumenta de manera considerable este riesgo tanto a los alumnos, personal docente, pacientes externos, personal administrativo y de limpieza que se encuentren expuestos al mismo, y es desde este punto neurálgico que parte la necesidad de formular los lineamientos necesarios para el diseño de un programa de control de este riesgo que ayude a disminuir en el futuro los efectos negativos del mismo a toda la población expuesta.

### **Pronóstico**

Es de vital importancia el de entender como la ausencia de gestión en el manejo de productos químicos en el área de la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E., se presenta en la actualidad y en el futuro como el posible agente causal de accidentes por factor químico y esto podría producir alteraciones en la salud de todo el personal que trabaja en el área clínica y también a los pacientes que también se encuentran dentro de esta área clínica.

Se debe tener en cuenta que aspectos como la seguridad en el manejo de los productos químicos de uso odontológico nunca se han tomado en consideración desde un punto de vista macro, sino más bien se lo pasado desapercibido, y abusando hasta cierto punto de aspectos como la suerte no han existido accidentes que lamentar, situación que debería de revisarse para mitigar este riesgo.

Al establecer la importancia y mejorar las condiciones de manejo de productos químicos de uso odontológico se estarán estableciendo parámetros de seguridad en el trabajo y de esta manera se lograra disminuir el riesgo potencial de estos productos y se realizara esta manipulación en forma más segura, preservando la salud del personal inmerso, el medio ambiente, las instalaciones y terceras personas.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Existen varias situaciones que se pueden pronosticar si este panorama continúa, entre estas están:

- Las exposiciones agudas o crónicas que se tengan por el contacto en diferente forma con los productos químicos usados en el accionar clínico odontológico pueden transformarse en accidentes (agudas) o en enfermedades profesionales (crónicas).

-El daño de la imagen institucional que se puede producir por la ocurrencia de un accidente dentro de la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E., ocasionado por este factor de riesgo químico.

-La posibilidad de tener sanciones o demandas laborales por la falta de aplicación de la normativa vigente legal, sobre el uso de productos químicos dentro de áreas de trabajo.

### **1.1.1.3 Control pronóstico**

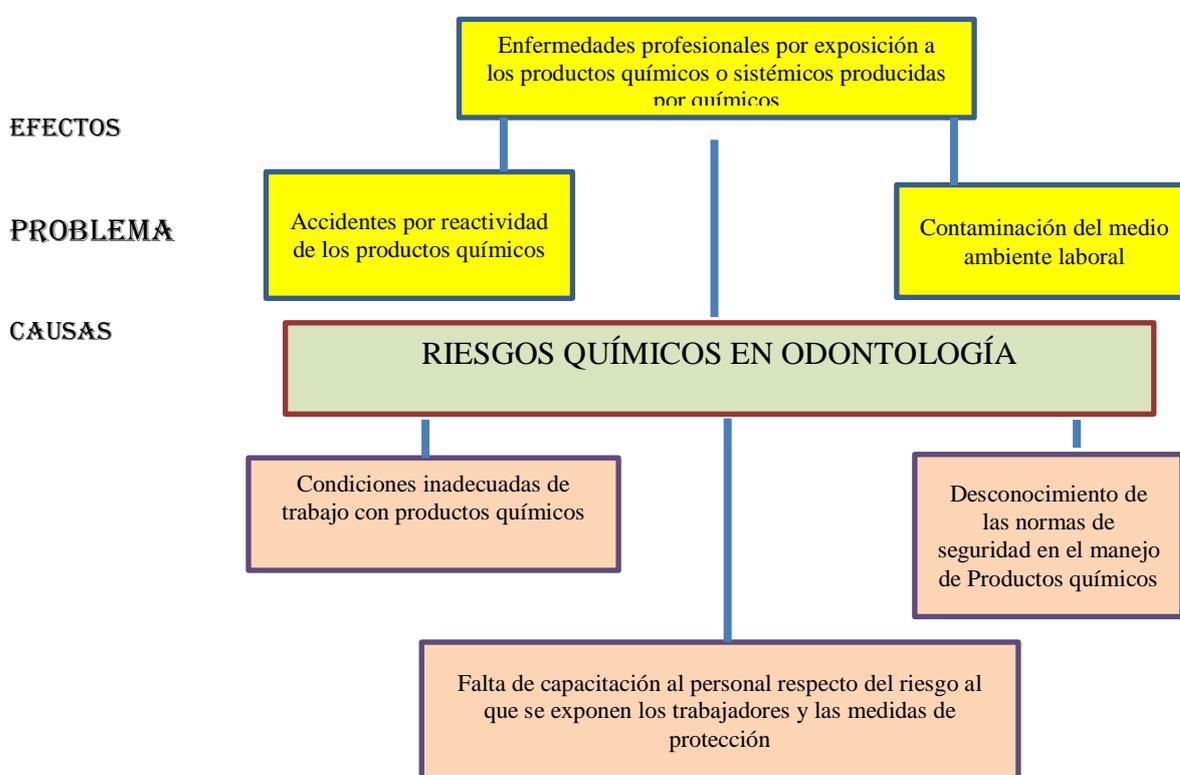
Dentro del sin número de actividades clínicas formativas que realizan los futuros odontólogos dentro de sus prácticas pre profesionales en la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología, existen procedimientos clínicos que tienen necesariamente que realizarse con el uso de productos químicos para poder cumplir ciertos objetivos y tener algunas características propias de algunos tratamientos odontológicos que requieren necesariamente de estos productos.

Al no existir protocolos sobre el manejo seguro de productos químicos de uso odontológico en el área clínica, se hace inherente que existan riesgos que pueden causar efectos negativos en algunos aspectos en trabajadores (administrativos, docentes, limpieza), alumnos, pacientes que acuden a la clínica.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Es por esta, que el desarrollo de protocolos para el manejo seguro de estos productos constituiría una alternativa viable para poder mitigar esta situación de riesgo latente, posteriormente en conjunto con otras acciones de mejora continua, capacitación e instrucción se mitigaría de gran manera este riesgo, pudiendo de esta manera incentivar el trabajo seguro con promoción y mantenimiento de la salud.

FIGURA 1.-ÁRBOL DE PROBLEMAS



Realizado por: Alexie Izquierdo

¿Es la manipulación de productos químicos que se utilizan en el accionar clínico odontológico, causa de riesgo de accidente y/o enfermedades profesionales, por el desconocimiento de las normas de seguridad en el manejo de estos productos y la falta de capacitación del personal que los manipula?

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**1.1.3 Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son los materiales o elementos químicos de manejo clínico odontológico?
- ¿Cómo se realiza actualmente el manejo de los productos químicos de uso odontológico por parte del personal (alumnos, docentes, administrativos, de limpieza), desde el almacenaje primario hasta su distribución final?
- ¿Conoce el personal la norma para el manejo seguro de productos químicos?
- ¿Dispone el personal del informe y conocimiento sobre las buenas prácticas en el manejo de los productos químicos odontológicos dentro del accionar clínico?
- ¿Cuáles son los elementos estructurales y funcionales que deberían tener una propuesta para prevenir el riesgo químico?

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### 1.1.4 Objetivos

FIGURA 2.- ÁRBOL DE OBJETIVOS



Realizado por: Alexie Izquierdo

#### 1.1.4.1 Objetivo General

Diseñar protocolos para el manejo y control del riesgo químico en las actividades de la clínica odontológica estudiantil y bodega general de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.

#### 1.1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación del manejo de productos químicos en el área de la clínica estudiantil de la F.O. de la U.C.E.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

- Evaluar el riesgo químico en la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E.
- Involucrar a todos los actores para el manejo seguro de los productos químicos de la clínica estudiantil (estudiantes, docentes, alumnos, pacientes y personal técnico del área de la clínica.
- Diseñar una propuesta de capacitación al personal en relación al manejo de productos químicos odontológico a todo el personal que labora en el área.
- A todos los actores involucrados en el manejo de los productos clínicos odontológicos mediante el diseño de instrumentos de señalización, información de seguridad de los productos, etc.

**Justificación**

Esta investigación es de gran importancia para poder establecer que al ser la Odontología una profesión sanitaria no está exenta de riesgos para la salud de las personas que la ejercen, ni de las personas que colaboran dentro del trabajo clínico, ni de los pacientes que acuden a recibir atención dental.

Uno de los riesgos a los que se encuentra expuesto el personal odontológico en su medio laboral, es el uso de productos químicos que forman parte integrante indispensable dentro del manejo de los tratamientos dentales, y los de los procesos de limpieza esterilización y desinfección del instrumental que se utiliza para este fin.

En el trabajo clínico diario que se realiza en la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E, se ha podido detectar que el manejo de los productos

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

químicos para el desarrollo de las actividades prácticas de los estudiantes, se realiza en ausencia casi total de gestión en cuanto al manejo seguro de estos productos.

Esto se debe al desconocimiento de las autoridades de la importancia que se le debería dar al tema de seguridad en el manejo de los productos químicos de uso odontológico desde su almacenaje inicial, su distribución dentro de las diferentes clínicas de la Facultad, la capacitación adecuada que debería recibir el personal involucrado en esta distribución, el personal docente que debería tener el conocimiento adecuado para poder manejar en forma segura estos productos y enseñar estos procesos a los estudiantes, y poder actuar de manera adecuada en caso de producirse accidentes en el uso de estos productos.

El conocer las consecuencias negativas y posibles accidentes que se pueden producir por el manejo inadecuado de productos químicos que podrían generar accidentes que pueden ser prevenidos simplemente con normas y procedimientos seguros en el manejo de estos productos.

El presente estudio de investigación científica beneficiará:

- Al personal que recibe los productos químicos inicialmente provenientes del proveedor, que son los conserjes de la bodega de almacenamiento inicial, que son los que realizan la manipulación inicial de los mismos dentro de la Facultad de Odontología de la U.C.E.
- Al personal que recibe y almacena estos productos químicos de uso odontológico en una cantidad establecida por protocolos internos en las clínicas

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

estudiantiles de esta Facultad, para la posterior distribución a los estudiantes que realizan en estas áreas sus prácticas pre- profesionales.

- Al personal docente que enseña la manera técnica de utilizar estos productos químicos a los estudiantes, más desconoce los procedimientos que determinarían el uso seguro de los mismos.
- A los estudiantes, que manejan directamente estos productos químicos, sin una guía determinada en cuanto a la seguridad de los mismos dentro de sus protocolos clínicos.
- Al personal de limpieza, que tiene que realizar su función de limpieza y recolección de estos productos luego del trabajo clínico de los estudiantes.

Es por todas estas razones que el propósito básico de esta investigación, es el de realizar un llamado de atención, para poder enfocar el tema del uso de los productos químicos de uso odontológico en forma segura y que se encuentre dentro de los lineamientos legales que rigen en el Ecuador, en lo que se refiere a la prevención de los riesgos en el trabajo, normativas que están vigentes en la Resolución CD 390 del IESS.

Y es mediante el diseño de un programa de control para el riesgo químico en la clínica estudiantil poder evitar posibles accidentes que pueden darse por la falta de gestión en este tema, y así poder brindar condiciones de mejor seguridad al personal inmerso **ESTE MANEJO.**

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema**

El manejo de productos químicos durante el trabajo es un importante factor de riesgo en el entorno laboral. Este aspecto cobra verdadera trascendencia si se consideran los cientos de miles de compuestos que se emplean en los procesos industriales, médicos, etc y sus diferentes efectos sobre los organismos vivos en general.<sup>1</sup>

Dentro del campo de la salud la Odontología es una especialidad que busca como finalidad el de mantener el equilibrio de salud oral y preservar la funcionalidad del sistema estomatognatico permitiendo de esta manera crear condiciones de salud, vida y desarrollo integral del individuo.

Existen una gran cantidad de acciones clínicas, tratamientos intra y extra orales, de uso en el laboratorio dental, etc, en el que son utilizados y manipulados productos que dentro de su composición tienen agentes químicos, que son utilizados con mucha frecuencia y la versatilidad de uso se extiende a otras actividades laborales dentro del mismo accionar clínico dental.

La utilización de productos químicos dentro del accionar diario odontológico, ya se ha hecho habitual, y es en la mayoría de los casos el uso de estas sustancias se

---

<sup>1</sup> Fundación Mapfre. Manual de Seguridad en el trabajo. 2 ed. Madrid. Editorial. Mapfre. S.A. 2011.p. 977. ISBN 978-84-9844-2502.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

realiza con una falta casi absoluta de concientización de que son productos de manejo delicado y consiente, situación que incrementa el riesgo que generan estas sustancias a todo el personal que lo manipula.

Los productos químicos que se utilizan a nivel odontológico pertenecen diversas grupos químicos, entre los cuales tenemos a los ácidos, peróxidos, óxidos, compuestos adhesivos, aldehídos, entre otros, razón por la cual la precaución que se debe tener en el manejo global de estos químicos debería ser regularizada y controlada para evitar accidentes.

Es por estas razones, que se considera como necesario identificar, conocer y evaluar los riesgos derivados del uso de estos productos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores para de esta manera poder implementar todas las medidas encaminadas a la prevención, protección y control oportuno de situaciones peligrosas que pueden causar eventos no deseados que comprometan la integridad física y mental de los involucrados en el manejo de estos productos químicos.

Es en este entorno cabe resaltar la importancia del conocimiento de los riesgos implícitos que tienen las actividades laborales, en las que el empleador tiene la obligación de darle al empleado, como consta en la Comunicación de peligros químicos (Chemical Hazard Communication), dentro de las normativas de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) OSHA 3084 (1998) :

“Los empleadores tienen la responsabilidad de informar a los empleados de los peligros y las identidades de los productos químicos del lugar de trabajo a la que están expuestos”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Occupational Safety and Health Administration. OSHA: 3084. Chemical Hazard Communication. 1998.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Así mismo la manera en la que se implanta por medio de programas esta información dentro de los ambientes laborales donde se utilicen productos químicos está regida por entes institucionales internacionales como la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) que en la OSHA 3117 (1989) que dice que:

“Los empleadores deben desarrollar, poner en práctica y mantener en el lugar de trabajo, un programa integral de información sobre riesgos que incluya disposiciones con respecto al etiquetado de envases, la recopilación y disponibilidad de hojas de datos sobre la seguridad de los materiales y un programa de entrenamiento de empleados”<sup>3</sup>

Establecida la importancia de la comunicación y de la implementación de programas de información sobre este riesgo, es necesario establecer la importancia de la identificación del riesgo químico en las actividades laborales en las que estos estén presentes dentro del desempeño del trabajo, es así que el conocer la metodología disponible para este fin es de total importancia, ya que permitirá establecer posteriormente la que sea más idónea para la realización de esta investigación.

Cabe anotar que la identificación del peligro es el uso mismo de los productos químicos en sí, mientras la evaluación que se realizara enfocado a la presencia de estos productos que contienen sustancias químicas se harán utilizando varios métodos diseñados para este fin.

---

<sup>3</sup> Occupational Safety and Health Administration. OSHA: 3117. Information about the risks of chemical. 1989.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Dentro de las normativas existentes a nivel internacional, existen métodos clásicos relacionados a la identificación y evaluación del riesgo químico entre las cuales podremos nombrar a:

**UNE EN 689:** Atmósferas en el lugar de trabajo: Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con valores límite y estrategia de la medición.

**Notas Técnicas de Prevención (NTP)**

NTP 5: Identificación de productos químicos por etiqueta

NTP 333: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del "Árbol de fallos y errores"

NTP 406: Contaminantes químicos: evaluación de la exposición laboral I

NTP 407: Contaminantes químicos: evaluación de la exposición laboral II

NTP 449: Contaminantes químicos: esquema de decisión para la evaluación de la exposición

NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I)

NTP 554: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (II)

NTP 555: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (III)

NTP 583: Evaluación de la exposición laboral a agentes químicos. Norma UNE-EN-482 y relacionadas

NTP 587: Evaluación de la exposición a agentes químicos, condicionantes analíticos

NTP 637: Evaluación de riesgos por agentes químicos. Principales fuentes de métodos analíticos

NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos en los lugares de trabajo.

NTP 725: Seguridad en el laboratorio, almacenamiento de productos químicos

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada

NTP 935: Agentes químicos Evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación.<sup>4</sup>

Los métodos referidos anteriormente, están bien sustentados y plantean una valiosa aplicación, sin embargo, encuentran su limitante en la medición obligatoria que su uso implica.

Es por este motivo, que existe una nueva perspectiva en la evaluación del riesgo químico que involucra determinar y conocer el nivel de riesgo para decidir las medidas de control necesarias para asegurar que la posible exposición del trabajador será aceptable, y no sea nociva para la salud del personal que lo manipula, sin necesidad de realizar mediciones cuantitativas de contaminantes en el ambiente.

Para determinar y conocer el nivel de riesgo, es necesario conocer varios aspectos que según la metodología escogida, tales como las propiedades físico químicas, la peligrosidad potencial del agente químico, la operación en la que se utiliza, las condiciones de trabajo (temperatura, frecuencia de uso, cantidades empleadas) entre otras.

Actualmente existen varios modelos de evaluación cualitativa para determinar la exposición al riesgo químico, que es la que se va a realizar en este estudio, permite ver los factores que se combinan y que pueden aumentar o reducir el riesgo químico

---

<sup>4</sup> Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Normas Técnicas de protección para químicos. España. [www.insht.es](http://www.insht.es)

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

inherente a ciertos productos que son indispensables en los procesos productivos en diferentes áreas de desarrollo.

A continuación se nombran los métodos de evaluación cualitativa para el riesgo químico que más importancia por su utilidad se nombran en la literatura.

•**International Chemical Control Toolkit (CCTK)** (Oficina Internacional del Trabajo).

Es un método que fue desarrollado para su aplicación en países en vías de desarrollo, es empleado de manera directa y simple para productos pesticidas. Este método proporciona información y guías de control y directrices actuales describen un esquema para un lugar de trabajo Kit de herramientas de control de los productos químicos (CCTK), diseñado para pequeñas y medianas empresas (PYME) en los países en desarrollo. Debido al uso generalizado de plaguicidas en los países en desarrollo, el kit de herramientas incluye un enlace directo desde el uso de pesticidas a una serie de fichas orientativas de tareas de plaguicidas. También incluye las hojas de la dirección general para los enfoques de cuatro (4) de control de productos químicos, a saber, la ventilación general, el control de la ingeniería, la contención y el control más sofisticado para los riesgos de incendio y ambientales.<sup>5</sup>

•**Easy-to-use Workplace Control Scheme for Hazardous Substances** (Alemania).

---

<sup>5</sup> European Agency for safety and health at Work. International Labour Organization. <http://www.ilo.org>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Es una metodología desarrollada para cumplir con una ordenanza alemana y es aplicable para productos sin valor límite, permite además tener en cuenta algunos vacíos que presentan las MSDS en cuanto a información toxicológica. Su ventaja respecto al COSHH Essentials es que considera tres variables adicionales la duración de la actividad, la cantidad activa y duración efectiva del contacto, estos dos últimos precisamente.<sup>6</sup>

- **Sistema globalmente armonizado de comunicación y etiquetado de productos químicos (GHS por sus siglas en inglés o SGA por sus siglas en español)**

Este nuevo sistema ofrece un conjunto de criterios armonizados sobre el peligro de las sustancias químicas ofrece un conjunto de criterios armonizados sobre el peligro de las sustancias químicas. Estos criterios se utilizan en las etiquetas y las fichas de datos de seguridad para informar de los peligros. Esto traerá grandes beneficios a los primeros respondientes en incidentes con materiales peligrosos, gobiernos, empresas, trabajadores y al público en general.<sup>7</sup>

- **COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health)** (Reino Unido).

Es un método de evaluación de riesgos, desarrollada por el Health and Safety Executive del Reino Unido (1998) para ayudar a las empresas a cumplir las normativa

---

<sup>6</sup> Bundesansalt fur Arbertsschutz und Arbeitsmedizin. Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances. (2005.12.28). <http://www.baua.de>

<sup>7</sup> Organización de Naciones Unidas ONU. Sistema globalmente armonizado en la clasificación y etiquetado de productos químicos SGA. New York. 2003. <http://www.unece.org>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

sobre control de sustancias peligrosas (COSHH). Es un método simplificado de la exposición a sustancias químicas, aplicable en un amplio espectro de compuestos químicos, sin importar su estado de agregación. Este método establece 4 niveles de riesgo en función de las siguientes variables: a) El peligro intrínseco de la sustancia, b) Su potencial de exposición ambiental, c) La cantidad de sustancia utilizada. Es práctico para ser utilizado en las pequeñas y medianas empresas. Este método lo sustenta el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) es una fundación autónoma de carácter técnico-sindical promovida por Comisiones Obreras (CCOO) con el objetivo general de impulsar actividades de progreso social para la mejora de las condiciones de trabajo, la protección del medio ambiente y la promoción de la salud de los trabajadores y trabajadoras en el ámbito del Estado Español.

**• Méthodologie D’Evaluation Simplifiée du Risc Chimique o metodología INRS Método de evaluación simplificada del riesgo químico (Francia).**

El INRS es el Instituto francés encargado de realizar estudios e investigaciones con miras a la mejora de la salud y la seguridad de los trabajadores, así como la detección de futuras necesidades en prevención de riesgos laborales mediante la evaluación de los programas y las medidas que hayan sido adoptadas previamente.

Su objetivo es dar una jerarquía a cualquier actuación preventiva, no determina el control por bandas, sin embargo hace referencia a grupos homogéneos de exposición, es decir parte del supuesto que un conjunto de personas están expuestas a compuestos químicos de igual naturaleza e intensidad, simplificando en gran medida la evaluación del riesgo químico; además, puede utilizarse para evaluar el riesgo por exposición dérmica. A diferencia con el COSHH Essentials, utiliza el concepto de cantidades

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

relativas respecto al producto químico de mayor consumo, permitiendo de esta manera priorizar la actuación.

Como se puede observar, cada método empleado presenta sus ventajas para realizar la evaluación cualitativa del riesgo químico, no obstante, existen algunos métodos que se vuelven más aplicables según varias condicionantes que deberán ser analizadas según el lugar de trabajo en el que van a hacer aplicada.

Cualquiera que sea la metodología utilizada deberá básicamente limitarse a evaluar el riesgo por inhalación y contacto dérmico, sin mezclar o sumar ambas evaluaciones y determinar la banda de control a partir del grado de peligrosidad y de la exposición, es decir, procurar que su aplicación sea simple.

### **Adopción de una perspectiva teórica**

La perspectiva teórica que se adoptará en este estudio para determinar la evaluación cualitativa del riesgo químico por presencia de compuestos químicos en los productos de uso odontológico será la basada en el método INRS.

Esta metodología ha sido desarrollada por INRS (Institute Nationale por la Recherche et Sécurité) en colaboración con CNPP (Centre National de Protection et de Prévention). Se ha publicado como Note Documentaire (ND 2233-200-05) en el año 2005.

Se define como una metodología de evaluación simplificada del riesgo químico para la salud, la seguridad y los impactos medioambientales.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Lleva como subtítulo, “una herramienta de ayuda para la decisión”, refiriéndose con ello a que facilita a la Dirección de las Empresas, la implantación de una política de prevención basada en medidas técnicas y organizativas.

Considera que la implantación de medidas preventivas eficaces en el campo del riesgo químico es difícil, ya que en la actualidad se utilizan muchas sustancias y preparados químicos sobre los cuales existe un desconocimiento bastante generalizado de los peligros que tienen asociados. Estas dificultades aumentan en el caso de las pequeñas y medianas empresas que no pertenecen al sector químico pero que utilizan productos químicos.

El método original del INRS considera el peligro del agente químico, en lugar del riesgo potencial, por la cantidad y la frecuencia ya que se tienen en cuenta en un proceso previo que denominan jerarquización. Sin embargo, dado que en este procedimiento se aborda únicamente la evaluación del riesgo por inhalación se ha convenido emplear, para determinar el riesgo por inhalación, la variable riesgo potencial que engloba el peligro, la cantidad absoluta y la frecuencia de utilización.<sup>8</sup>

La evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos se realiza a partir de las siguientes variables:

- Riesgo potencial
  
- Propiedades físico-químicas (la volatilidad o la pulverulencia, según el estado físico).

---

<sup>8</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. Sistema para la Evaluación Higiénica. Riesgo Químico. Madrid. 2010. ISBN 978-84-7425-786-1

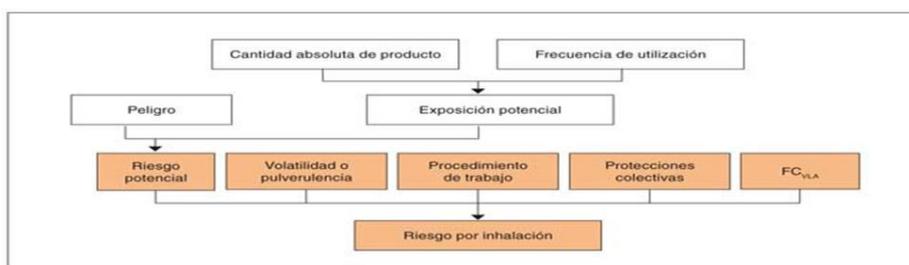
**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

- Procedimiento de trabajo
- Medios de protección colectiva (ventilación).
- Un factor de corrección (FCVLA), cuando el valor límite ambiental (VLA) del agente químico (AQ) sea muy pequeño, inferior a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

Para cada variable se establecen unas clases y una puntuación asociada a cada clase.

La puntuación del riesgo se hace a partir de la puntuación obtenida para estas cuatro variables y el factor de corrección que sea aplicable. El esquema a seguir se encuentra en la Figura N. 3.

FIGURA 3.- ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO POR INHALACIÓN



Tomado de: NTP 937

El método original del INRS considera el peligro del agente químico en lugar del riesgo potencial, porque la cantidad y la frecuencia ya se tienen en cuenta en la etapa de jerarquización.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Sin embargo, dado que en este texto las etapas de jerarquización y evaluación del riesgo por inhalación se consideran de forma independiente, se ha convenido emplear, para determinar el riesgo por inhalación, la variable riesgo potencial que engloba el peligro, la cantidad absoluta y la frecuencia de utilización.

La presente metodología considera que, a partir de cierto número de sustancias químicas utilizadas, es necesario jerarquizar las acciones preventivas que deben ser aplicadas. Para ello propone un método interactivo que permite optimizar la recogida de la información que es de utilización común para la seguridad, la salud y el medio ambiente.

Las fases de actuación propuestas para la aplicación de este método son las siguientes:

- A. Inventario de los productos y materiales utilizados.
- B. Jerarquización de los riesgos potenciales o screening.
- C. Evaluación del riesgo.

A continuación se detalla cada una de las 3 etapas:

**A. Inventario de productos y materiales utilizados en la fábrica**

La presente Metodología considera que ésta es la fase más importante, ya que condiciona la calidad de las evaluaciones posteriores.

En esta etapa se recoge información sobre todos los productos químicos (materias primas y productos intermedios), de la forma más exhaustiva posible.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Se establece que se recojan los siguientes datos para cada agente químico utilizado:

- Referencia o nombre del producto.
- Cantidad utilizada.
- Frecuencia de utilización.
- Zona de trabajo donde se utiliza.
- Información de los peligros indicados en las etiquetas (pictogramas, frases de riesgo...)
- Información contenida en la ficha de datos de seguridad (Fiche de Données de Sécurité (FDS) o también llamada Material Safety Data Sheet (MSDS)) (peligros, propiedades físico-químicas).

**B. Jerarquización de los riesgos potenciales**

Considera necesario jerarquizar los riesgos con el fin de establecer prioridades, interesándose en primer lugar en los productos más peligrosos y de la exposición potencial.

El método de jerarquización tiene en cuenta las diferentes clases de peligros:

- a) de exposición potencial (salud)
- b) de incendio y explosión

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

c) de impacto medioambiental

La combinación de los valores de cada clase permite el cálculo del valor del riesgo potencial.

Recomienda que la clasificación de las prioridades de evaluación se realice sobre “Grupos Homogéneos de Exposición”, considerando que estos están constituidos por un conjunto de personas, puestos o funciones de trabajo, en los cuales se estima que la exposición es de la misma naturaleza y de intensidad similar.

La clase de peligro se determina preferentemente a partir de la información contenida en la ficha de datos de seguridad (MSDS) o, en su defecto, en el etiquetado.

### **Clases de peligro**

En principio la atribución de una clase de peligro a una preparación se basa en las frases de riesgo (frases “R”) o frases “H” (hazard) de la ficha o de la etiqueta. En presencia de varias frases “R”, se selecciona la que define un peligro más elevado.

En ausencia de frases de riesgo puede recurrirse a los Valores Límite de Exposición (VLA). En el caso de que tampoco tenga asignado ningún tipo de VLA:

- Si se trata de una sustancia, se le asigna la clase de peligro 1.
- Si se trata de una mezcla o preparado comercial, se le asigna la clase de peligro
- Si son mezclas no comerciales que vayan a ser empleadas en la misma empresa en otros procesos, se utilizarán las frases R o H de los componentes. Para no

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

sobreestimar el riesgo se deben tener en cuenta las concentraciones de los componentes, tal y como se hace para las mezclas comerciales.

Los peligros se determinan a partir de las frases R, mientras que la exposición potencial se calcula a partir de la cantidad utilizada y la frecuencia de utilización. Con estos parámetros se calcula el riesgo potencial, para luego establecer prioridades de evaluación por grupos de riesgo homogéneo y afrontar de forma organizada la fase de evaluación de riesgos propiamente dicha.

Todas estas regulaciones se encuentran estipuladas en forma condensada, según el método utilizado en la Figura N. 4.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**FIGURA 4.-CLASE DE PELIGRO**

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67	H335 H336	> 10 ? 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metales- Plásticos Material vegetal-animal
3	R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22	H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ? 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D,H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ? 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070	? 0,1	Amianto <sup>(2)</sup> y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina <sup>(3)</sup> (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados <sup>(4)</sup>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10.

(2) Posee legislación específica y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.

(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.

(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno.

Tomado de: NTP 937

### **C. Evaluación de riesgos**

La evaluación del riesgo se basa en el análisis del trabajo real y de las condiciones de operación. En esta etapa se evalúan de forma simplificada los riesgos siguiendo el orden establecido en la jerarquización y teniendo en cuenta los siguientes parámetros en el caso de riesgo por inhalación:

- Los peligros de los agentes químicos.
- Las propiedades físico-químicas (estado físico, volatilidad...).
- Las condiciones de uso (tipo de procedimiento, temperatura...).
- Las medidas de control (ventilación).

Si se trata del riesgo de contacto con la piel, los parámetros a considerar son:

- Peligro del agente químico.
- Superficie del cuerpo expuesta.
- Frecuencia.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**1.2.3. Marco Conceptual**

**1.2.3.1 Reseña de la Odontología y el uso de productos químico**

Se cree que la Odontología como especialidad se inició alrededor del año 3000 A.C. y aunque las inscripciones encontradas en las tumbas egipcias indican que los dentistas eran considerados como médicos especialistas ellos no eran conscientes que estaban creando la odontología.

En este nacer de la Odontología la historia relata que tanto Hipócrates de Cos, como Aristóteles, nombraron en sus escritos sobre ungüentos y procedimientos de esterilización usando un alambre caliente para tratar las enfermedades de los dientes y de los tejidos orales. También sobre la extracción dental y el uso de alambres para estabilizar fracturas maxilares y soportar dientes ausentes.

Siguiendo las pautas de autores árabes, los especialistas aplicaban ácidos duros como el agua fuerte o líquidos cáusticos, protegiendo cuidadosamente el resto de las posibles quemaduras con diques aislantes realizados con cera. Con este método, se conseguía destruir los nervios de la pulpa dentaria sin dañar las piezas adyacentes.<sup>9</sup>

Es desde estas épocas que ya se tenía conocimiento del uso de sustancias químicas dentro del accionar de los tratamientos odontológicos, ya que han sido desde tiempos antiguos un coadyuvante fundamental en la terapéutica odontológica.

Hay que considerar que la Odontología, es una de las prácticas profesionales en el campo de la salud, que se encuentra expuesta a múltiples peligros que generan

---

<sup>9</sup> Historia de la Odontología en la Edad Media. Propdental. [/www.propdental.es/odontologia/historia-de-la-odontologia-en-la-edad-media/](http://www.propdental.es/odontologia/historia-de-la-odontologia-en-la-edad-media/)

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

múltiples riesgos, entre los que se encuentra el riesgo químico, que conlleva a utilizar de sustancias o materiales químicos que pueden producir daños y lesiones a todo el personal que se encuentra laborando dentro del ámbito odontológico.<sup>10</sup>

La utilización de sustancias químicas dentro de los procedimientos odontológicos tiene algunos señalamientos puntuales dentro de los protocolos de procesos clínicos en el tratamiento de patologías orales, tratamientos protésicos, de restauración de alteraciones dentales, etc, y además se utilizan estos productos químicos dentro de procesos de desinfección y esterilización de los instrumentos y algunos materiales que son primordiales dentro de la realización de acciones clínicas.

Estas sustancias químicas son en la mayoría de los casos utilizadas sin ninguna medida de prevención, seguridad, en cuanto a su dispensación, uso, limpieza, eliminación y almacenamiento, convirtiéndose de esta manera en un gran problema de seguridad, para todas las personas que se encuentran inmersas en estas acciones dentro del manejo clínico odontológico.

La mayor parte de los protocolos de bioseguridad dentro del accionar clínico odontológico, abordan el cómo utilizar estas sustancias químicas con la técnica adecuada para un fin determinado, pero no hablan de las medidas de seguridad, precaución, manipulación, almacenamiento correctos que se deben de tener para prevenir, disminuir o evitar accidentes relacionados con estos productos químicos.

Esta falta de conocimiento y de cultura preventiva dentro del manejo de la seguridad en el trabajo odontológico, se ve reflejada en la forma muchas veces indiscriminada, sin ninguna norma técnica en la que se utilizan productos químicos por

---

<sup>10</sup> Dental Research Journal. Occupational hazards to dental staff. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

sus propiedades pueden producir daños directos e indirectos al personal que los maneja y pueden en ocasiones ser enemigos silenciosos de la salud de los operadores.

La capacitación se convertirá entonces en una de las armas de combate en esta lucha contra la falta de prevención de accidentes que pueden ser causados por los productos químicos, si no son utilizados de manera adecuada con los protocolos internacionales de seguridad que exigen las normas de seguridad ocupacional para un trabajo seguro.

### **1.2.3.2 Terminología básica relacionada con compuestos químicos**

#### **Agente químico**

Es cualquier elemento o compuesto químico, por si solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.<sup>11</sup>

Existen millones de productos químicos, y muchos de ellos son peligrosos para nuestra salud. Podemos encontrarlos en forma de sustancias simples (Ej. gasolina, cloro, ácido sulfúrico, amianto, etc.) o mediante mezclas o disoluciones de dos o más sustancias llamados, también, preparados.

#### **Producto químico peligroso**

Es aquel que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o para el medio ambiente debido a sus propiedades fisicoquímicas,

---

<sup>11</sup> Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). <http://www.istas.net>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

químicas o toxicológicas, y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo (Real Decreto 374/2001). Como estos agentes en contacto con el organismo pueden ocasionar daños, también se les conoce con el nombre de productos tóxicos.

## **Riesgo químico**

Es aquel que se deriva del uso o la presencia de sustancias químicas peligrosas.

La determinación del riesgo químico es la caracterización del potencial efecto adverso derivado de la exposición a los químicos presentes en el ambiente.

Por lo general, el proceso de determinación del riesgo contempla los siguientes pasos:

La identificación del peligro, entendiéndose por peligro al tipo de sustancias o compuestos químicos que se encuentran presentes en el ambiente de trabajo.

Evaluación o caracterización de la exposición a los productos químicos.

(Trad). (Brock Neely, 1994)

Finalmente, toda determinación de riesgo está asociada con el manejo que se le dé al mismo, por ello es imprescindible vincular a los pasos anteriormente mencionados, uno adicional que tiene que ver con la implementación de medidas tendientes a disminuir el riesgo detectado, el control del riesgo.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### **Producto químico peligroso**

Todo producto químico que por sus características físico-químicas presentan o pueden presentar riesgo de afección a la salud, al ambiente o destrucción de bienes, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición a él.

Por su comportamiento puede ser: explosivo, inflamable, susceptible de combustión espontánea, oxidante, inestable térmicamente, tóxico, infeccioso, corrosivo, liberador de gases tóxicos o inflamables, y aquellas que por algún medio, luego de su eliminación, puedan originar algunas de las características anteriores.

Una sustancia es peligrosa cuando presenta una o varias de las características siguientes:

- Es peligrosa para la salud.
- Puede provocar incendios y explosiones.
- Es peligrosa para el medio ambiente<sup>12</sup>

### **Reactivo químico peligroso**

Un producto químico que es capaz de sufrir una reacción química violenta, acelerada y exotérmica con materiales comunes o por sí mismo.

---

<sup>12</sup> Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Riesgo químico. <http://www.istas.net>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### **Mezcla**

Una combinación de dos o más productos químicos que no implique una reacción química.

### **Producto químico altamente tóxico (veneno)**

Un producto químico que cae dentro de las siguientes categorías:

- a) Presenta una dosis letal media (LD50) de 50 mg o menos por kilogramo de peso corporal cuando se administra por contacto continuo a ratas albinas que pesen entre 200 y 300 g cada una.

### **Producto químico Irritante.**

Un producto químico no corrosivo que causa un efecto inflamatorio irreversible sobre tejidos vivos por acción química en el sitio de contacto.

Para poder hacer un análisis de los peligros y riesgos con el uso de sustancias químicas es necesario identificar todos los agentes químicos que pueden estar presentes en el lugar de trabajo. El origen de los mismos puede estar en el proceso laboral y las actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenamiento y reparación) o en otro tipo de actividades no ligadas al proceso (limpieza, desinfección, transporte, obras y modificaciones). Por otra parte, estos agentes pueden estar presentes en las condiciones normales de trabajo o ser consecuencia de situaciones laborales

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

anómalas, tales como descontrol de procesos químicos, errores de manipulación o accidentes [1.1].

Por lo tanto, para que el estudio de los agentes químicos sea completo, habrá que considerar:

- Materias primas.
- Productos acabados.
- Productos intermedios.
- Subproductos.
- Impurezas.
- Residuos.
- Productos de limpieza, refrigerantes, lubricantes, pinturas, etc.
- Productos que se generan durante el almacenamiento temporal no permanente en los lugares de trabajo.
- Productos que penetran desde el exterior (ventilación, vehículos, etc.).

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### **Variables asociadas a los agentes químicos**

Para evaluar la peligrosidad de los agentes químicos identificados hay que recopilar información acerca de las siguientes variables:

- Cantidades.
- Propiedades fisicoquímicas y toxicológicas.
- Estado físico (sólido, líquido o gas).
- Vías de entrada en el organismo, principalmente, la inhalatoria y la dérmica.

### **Clasificación de las sustancias químicas**

#### **a) Según las Naciones Unidas**

La clasificación dada en el llamado "Libro Naranja", Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas, es la reglamentaria en Colombia de acuerdo con la legislación vigente.

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados "Clases", los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo.

La última actualización del Libro Naranja realizada en diciembre de 2005 dispone sobre el marcado y etiquetado lo siguiente:

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**



**Sustancias Peligrosas para el medio ambiente**

Este rótulo fue adoptado para todas las sustancias, mezclas o soluciones, sólidas o líquidas, de cualquier clase, que contaminan el medio acuático.

Aquellas sustancias contaminantes ambientales que no puedan ser clasificadas en otras clases, pertenecen a la Clase 9.

**Ejemplos:** Baterías de Litio, Bifenilos Policlorados (PBC's).

**Clase 1 - EXPLOSIVOS (fondo naranja)**



**Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3**



Son sustancias sólidas o líquidas, o mezclas de ellas, que por sí mismas son capaces de reaccionar químicamente produciendo gases a tales temperaturas, presiones y velocidades que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. También incluye objetos que contienen sustancias explosivas y existen 6 subclases o Divisiones de acuerdo con la forma como pueden explotar.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**División 1.1:** Riesgo de explosión en masa, es decir, involucran casi toda la carga al explotar e impactan el entorno con la onda generada.

**División 1.2:** Riesgo de proyección, es decir, emite partículas hacia todas las direcciones cuando explota.

**División 1.3:** Riesgo de incendio, que puede estar acompañado de proyección de partículas y/o de una pequeña onda expansiva. El efecto puede ser sucesivo (explosiones repetidas).

**División 1.4:** Bajo riesgo. La explosión por lo general no se extiende más allá del recipiente o bulto.

**División 1.5:** Riesgo de explosión en masa, pero son altamente insensibles. Es decir, que en condiciones normales de transporte tienen muy baja probabilidad de detonar.

**División 1.6:** Objetos insensibles que contienen sustancias detonantes sin riesgo de explosión en masa, y con muy baja probabilidad de propagación.

Ejemplos de sustancias o artículos explosivos son: La Dinamita, proyectiles, cohetes, TNT, Pólvora negra, Nitroglicerina, Nitrato de pentaeritritol.

**Clase 2 – GASES**



División 2.1



División 2.2



División 2.3

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 Kpa. Existen gases:

**COMPRIMIDOS**, que se encuentran totalmente en estado gaseoso al ser empacados o envasados para el transporte, a 20°C. Ej. Aire comprimido

**LICUADOS**, que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a 20°C. Ej. GLP

**CRIOGÉNICOS**, que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a muy bajas temperaturas. Ej. Nitrógeno criogénico

**EN SOLUCIÓN**, que se encuentran disueltos en un líquido al ser empacados o envasados para el transporte. Ej. Acetileno (en acetona)

Con respecto al tipo de riesgo que ofrecen, los gases se dividen en:

**División 2.1:** Gases Inflamables, pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 13% en volumen. Ej. Gas Propano, Aerosoles.

**División 2.2:** Gases No-inflamables, no tóxicos; Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes. Ej. Nitrógeno, Oxígeno.

**División 2.3:** Gases Tóxicos; ocasionan peligros para la salud, son tóxicos y/o corrosivos. Ej. Cloro, Amoníaco.

**Clase 3 - LÍQUIDOS INFLAMABLES (fondo rojo)**



Son líquidos o mezclas de ellos, que pueden contener sólidos en suspensión o solución, y que liberan vapores inflamables por debajo de 60°C (punto de inflamación). Por lo general son

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

sustancias que se transportan a temperaturas superiores a su punto de inflamación, o que siendo explosivas se estabilizan diluyéndolas o suspendiéndolas en agua o en otro líquido. Ej. Gasolina, benceno y nitroglicerina en alcohol.

**Clase 4 - SÓLIDOS INFLAMABLES (rayado rojo y blanco); SUSTANCIAS ESPONTANEAMENTE COMBUSTIBLES (blanco y rojo) Y SUSTANCIAS QUE DEPENDEN GASES INFLAMABLES AL CONTACTO CON EL AGUA (azul)**



**División 4.1**



**División 4.2**



**División 4.3**

Son sólidos o sustancias que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio. Constituyen tres divisiones:

**División 4.1:** Sólidos Inflamables, sustancias autorreactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Son aquellos que bajo condiciones de transporte entran fácilmente en combustión o pueden contribuir al fuego por fricción. Ej. Fósforo, Azocompuestos, Nitroalmidón humidificado.

**División 4.2:** Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

combustión rápidamente. Ej. Carbón activado, Sulfuro de potasio, Hidrosulfito de sodio.

**División 4.3:** Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua. Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella. Ej. Metales alcalinos como sodio, potasio, carburo de calcio (desprende acetileno).

**Clase 5 - SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS**



**División 5.1**



**División 5.2**

**División 5.1:** Sustancias comburentes: generalmente contienen o liberan oxígeno y causan la combustión de otros materiales o contribuyen a ella. Ej. Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno); Nitrato de potasio.

**División 5.2:** Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructuras bivalentes -O-O-, que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva,

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción o ser altamente reactivas con otras sustancias. Ej. Peróxido de benzoílo, Metiletilcetona peróxido. Muchas sustancias comburentes pueden requerir también la etiqueta de “Corrosivo” o “Explosivo”, expresando su riesgo secundario.

**Clase 6 - SUSTANCIAS TOXICAS E INFECCIOSAS (fondos blanco y rojo respectivamente)**

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**



**División 6.1**



**División 6.2**

El riesgo de estas sustancias se relaciona directamente con los efectos adversos que generan en la salud humana. Para clasificarlas se requiere conocer datos como la DL 50 oral y dérmica, así como la CL 50 inhalatoria.

Existen dos divisiones:

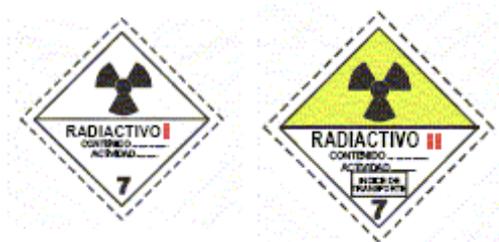
**División 6.1:** Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. Ej. Cianuros, Sales de metales pesados, plaguicidas.

**División 6.2:** Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas. Ej. Ántrax, VIH, E. Coli, micobacteria tuberculosa.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**Clase 7 - MATERIAL RADIATIVO (amarillo y blanco)**

Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. La contaminación por radioactividad empieza a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta y gama, o 0.04 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores alfa. Ej. Uranio, Torio 232, Yodo 125, Carbono.



**Materiales Fisionables**



Son radiactivos Fisionables: el Uranio 233, Uranio 235, Plutonio 239, Plutonio 241 o cualquier combinación de estos radionucleidos.

**Clase 8 - SUSTANCIAS CORROSIVAS (blanco y negro)**

Corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc. Causa entonces quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos.



**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**Clase 9 - SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS (blanco y negro)**



Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente no aplicable a otras clases<sup>13</sup>.

**a) Sistema globalmente armonizado**

El Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (cuyas siglas en inglés se corresponden con GHS) es una norma técnica no vinculante con alcance internacional, resultado del trabajo mediante consenso y cooperación voluntaria realizado entre instituciones nacionales y diversas organizaciones intergubernamentales, regionales y no gubernamentales, bajo la coordinación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). (Figura N: 5).

El documento del GHS contiene criterios de clasificación armonizados, clases y categorías de peligro, y elementos de comunicación de peligros de los productos químicos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

Abarca todo producto químico (sustancias y preparados) peligroso. Cubre la exposición en los procesos de producción, almacenamiento y transporte, es decir cualquier utilización en el lugar de trabajo o consumo que afecte a la salud al medio

---

<sup>13</sup>NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/)

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

ambiente, a excepción de los productos farmacéuticos, aditivos alimentarios, cosméticos y residuos de pesticidas en alimentos, a los que solo se aplicará en alguna etapa de su ciclo de vida, como son la exposición en el lugar de trabajo y el transporte.

Responde a más de 10 años de trabajo y su desarrollo se produjo gracias al esfuerzo de numerosas organizaciones internacionales y de expertos en la materia. En realidad, el concepto de armonización no es totalmente nuevo, ya que existe el antecedente de bases ya establecidas por diversos países en cuanto a clasificación y comunicación de los peligros, como son la reglamentación vigente en los Estados Unidos y Canadá referente al lugar de trabajo, consumidores y plaguicidas, las Directivas de la Unión Europea en cuanto a clasificación y etiquetado de productos químicos y la recomendación de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercancías peligrosas. Sin embargo, no se había logrado una armonización a escala internacional en sectores como el de la seguridad en el lugar de trabajo o la protección de los consumidores.

### **Criterios de clasificación**

Se han establecido una serie de clases de peligros según las propiedades fisicoquímicas, toxicológicas o ecotoxicológicas, basadas en la disponibilidad de las propiedades intrínsecas del producto químico en cuestión y de sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

Cada clase de peligros se subdivide en categorías de peligros, que permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clases.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> NTP 726: Clasificación y etiquetado de productos químicos: sistema mundialmente armonizado (GHS). INSHT.



**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

deben figurar en la etiqueta según las categorías de peligro asociadas a cada sustancia o mezcla.

Cada pictograma deberá cubrir al menos una quinceava parte de la superficie de la etiqueta armonizada y la superficie mínima en ningún caso será menor de 1 cm cuadrado.

### **CLASES Y CATEGORÍAS DE PELIGRO**

Las clases de peligro definen la naturaleza del peligro físico, para la salud humana o para el medio ambiente que representan las sustancias o sus mezclas.

Se dividen en categorías (categorías de peligro) que especifican la gravedad de los peligros dentro de cada clase. La definición de cada una de estas clases, así como la clasificación en las distintas categorías, se exponen en las NTP 880 y 881.

### **PALABRAS DE ADVERTENCIA**

Las palabras de advertencia indican el nivel relativo de gravedad de los peligros para alertar al lector de la existencia de un peligro potencial.

Deben figurar en la etiqueta y son:

- Peligro (Dgr; danger): asociada a las categorías más graves
- Atención (Wng; warning): asociada a las categorías menos graves

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Estas palabras de advertencia sustituyen a las anteriores indicaciones de peligro (E, O, F, T, Xn, Xi y C). De esta forma, ya de entrada, se indica el nivel de peligro de la sustancia o mezcla identificada.

### **Indicaciones de peligro**

Las indicaciones de peligro son frases que, asignadas a una clase o categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo, cuando proceda, el grado de peligro. **Las indicaciones de peligro (equivalentes a las anteriores frases R)**, llamadas H (de Hazard, peligro), se agrupan según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente.

En el Reglamento CLP se han incluido, además, unas indicaciones de peligro “suplementarias” para cubrir ciertos tipos de peligros no contemplados en las indicaciones provenientes del SGA. Delante de la H correspondiente, llevan las siglas EU. También incluye unos elementos suplementarios o de información que deben figurar en las etiquetas de determinadas mezclas así como una regla particular para el etiquetado de productos fitosanitarios.

Finalmente, para algunas indicaciones de peligro se añaden letras al código de tres cifras, usándose los códigos adicionales. Si las clases de peligro a indicar son varias, en la etiqueta figurarán todas las indicaciones de peligro resultantes de la clasificación, salvo en caso de duplicación o solapamiento evidentes

Los peligros de los productos químicos se comunican a través de indicaciones y pictogramas normalizados en las etiquetas y las fichas de datos de seguridad.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Algunos de los términos anteriores han sido sustituidos por otros nuevos:

- Los nuevos pictogramas enmarcados en rojo sustituirán gradualmente a los anteriores símbolos de peligro en color naranja.

FIGURA 6.-PICTOGRAMAS



Tomado de: NTP 726

Indica la mayor o menor gravedad del peligro de una forma rápida y fácil para el lector de la etiqueta. En el GHS se emplean las palabras "Peligro" para categorías más graves de peligro o "Atención" para las menos graves.

### **Consejos de prudencia**

Son recomendaciones para la adopción de medidas a tomar que reducen o previenen los efectos adversos causados por la exposición a un producto peligroso.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### **Formato de la etiqueta**

La autoridad competente puede establecer un formato específico para la presentación de la información en la etiqueta, siempre que los pictogramas de peligro, la palabra de advertencia y las indicaciones de peligro figuren juntas. También puede permitir el uso de información complementaria para carcinógenos, reprotóxicos o tóxicos sistémicos.

La etiqueta debe acompañar al producto químico desde que se envía hasta el lugar de trabajo, y dentro de éste todos los recipientes deben encontrarse etiquetados; sin embargo se pueden utilizarse medios alternativos para facilitar a los trabajadores la misma información que en la etiqueta del GHS si esta no puede incluirse, garantizando siempre la comunicación del peligro correspondiente.

#### **1.2.3.3 Características físico químicas de los productos químicos perspectiva general**

Es importante la descripción completa del aspecto físico de un producto químico.

Su estado físico ayuda a determinar cuál es su comportamiento en el medio y la vía de entrada más probable en el hombre y, consecuentemente, las medidas preventivas más adecuadas tanto colectivas como individuales. El color y el olor sirven para constatar que las condiciones del producto en un momento dado son las adecuadas, es decir que éste no se ha alterado por algún tipo de reacción, normalmente por oxidación.

El método original del INRS considera el peligro del agente químico, en lugar del riesgo potencial, por la cantidad y la frecuencia ya que se tienen en cuenta en un

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

proceso previo que denominan jerarquización. Sin embargo, dado que en este procedimiento se aborda únicamente la evaluación del riesgo por inhalación se ha convenido emplear, para determinar el riesgo por inhalación, la variable riesgo potencial que engloba el peligro, la cantidad absoluta y la frecuencia de utilización.<sup>15</sup>

### **1.2.4 Hipótesis**

¿Es el manejo inadecuado de los químicos que se usan en el área clínica estudiantil de la Facultad de Odontología un peligro para la salud por la presencia de vapores tóxicos, reacciones químicas, sustancias corrosivas, entre otras del personal expuesto a estos productos?

### **Identificación y caracterización de variables**

#### **Variable Independiente:**

Almacenamiento inadecuado de productos químicos, ausencia de señalización, desconocimiento del riesgo, ausencia de sistema de extracción de olores, Ausencia de un programa de control del riesgo químico.

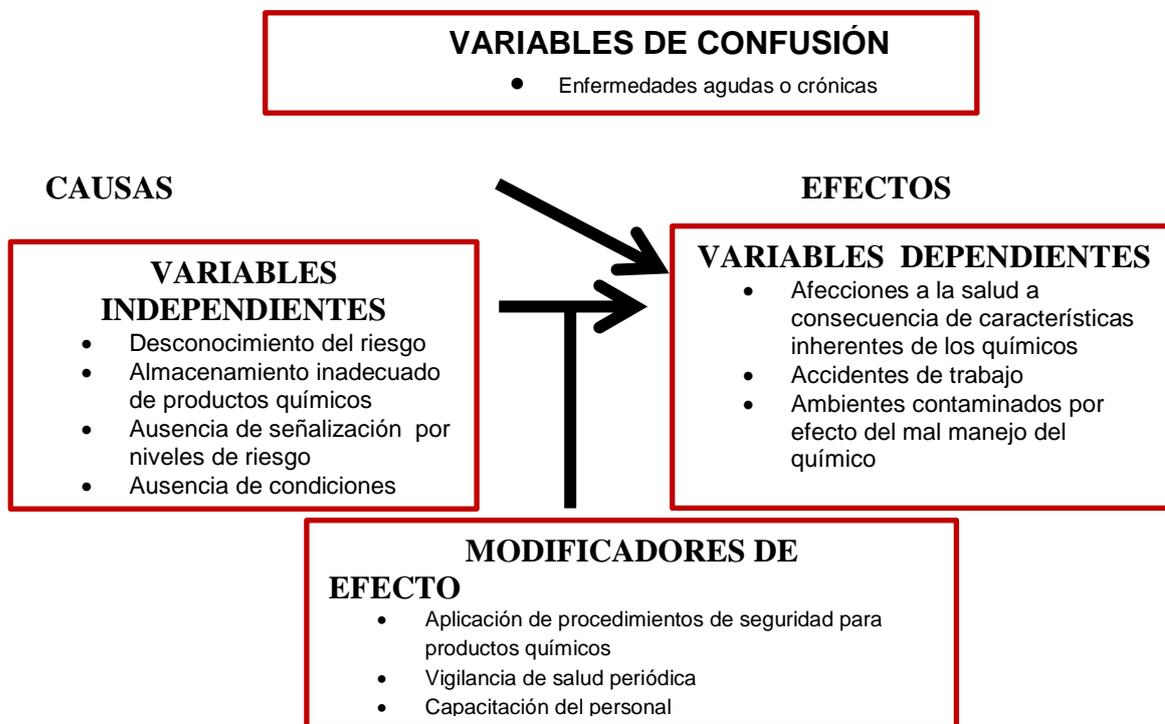
**Variable Dependiente:** Afecciones a la salud, accidentes de trabajo, ambientes contaminado.

---

<sup>15</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. Sistema para la Evaluación Higiénica. Riesgo Químico. Madrid. 2010. ISBN 978-84-7425-786-1

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES**



## **CAPÍTULO II**

### **MÉTODO**

#### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio que se desarrollará en esta investigación es exploratorio, debido a que al no existir datos anteriores o previos sobre la identificación y evaluación de la exposición al riesgo químico, en niveles de educación superior de odontología, obliga a realizar una búsqueda bibliográfica, seguida y guiada por las referencias otorgadas por la experiencia en esta materia de institutos y organismos que han logrado avances significativos en este tema, la mayor parte internacionales.

Además este carácter de cualitativo se da porque la identificación del riesgo requiere realizar observaciones en campo, así como también registrar de manera presencial los compuestos químicos que se utilizan en la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E.

#### **2.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN**

La modalidad de esta investigación es un proyecto de desarrollo porque está orientada a la identificación y evaluación cualitativa de una situación en particular que corresponde a la exposición a compuestos químicos de diversas familias de uso netamente odontológico, y que conforme a los resultados ayudara a establecer un

## **IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

protocolo de actuación que permita intervenir para mitigar o disminuir este riesgo químico precisando concretamente el nivel de exposición al que se encuentran los trabajadores y todo el personal que se encuentran expuestos.

### **2.3 MÉTODO**

El método que se aplicará en esta investigación será el hipotético-deductivo, ya que este método permite por una parte la identificación inicial por medio de la observación de los diferentes compuestos químicos pertenecientes a diferentes familias que se utilizan dentro de los tratamientos odontológicos que se realizan en la clínica estudiantil de la Facultad de odontología, y que al estar en contacto con los alumnos, docentes, trabajadores, y pacientes, pueden entrar al organismo especialmente por respiratoria por medio del mecanismo de inhalación, para luego intervenir directamente en el nivel de riesgo que estas sustancias implican a través de la estimación cualitativa.

### **2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población que será estudiada en esta investigación corresponde a todos los alumnos que asisten a la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología de la U.C.E, la cual tiene 2 áreas clínicas integrales para los pacientes adultos y 1 área en específico para la atención de niños (Odontopediatría), por lo tanto se realizara en las 3 áreas clínicas, junto con todo el personal docente que se encuentra durante los turnos de las clínicas tutoriando el tratamiento clínico que realizan los estudiantes, los pacientes que acuden para recibir atención odontológica en las clínicas que oscilan entre varias edades (niños, adultos y adultos mayores), el personal administrativo que realizan sus labor en

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

el interior de las áreas clínicas, en funciones netamente administrativas como la entrega de historias clínicas, y también la distribución de los materiales dentales que se precisan para el trabajo clínico, y por último el personal de limpieza que realiza su labor antes, durante y posterior al trabajo clínico en esta área clínica.

Al establecer todo el personal que está inmerso en este estudio dentro de la población, cabe anotar que no existe muestra en este estudio debido a la universalidad de la población.

## **2.5 SELECCIÓN E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Al ser un estudio que realiza una investigación cualitativa, las técnicas de investigación empleadas son: a) Observación directa b) Revisión documental

a) Uno de los instrumentos utilizados en esta investigación es la observación directa, en primera instancia de las actividades desarrolladas a nivel clínico en el que se identifican los productos químicos que se utilizan en el accionar clínico odontológico, debido a que la identificación de peligros surge precisamente de una observación minuciosa del entorno laboral y de las acciones clínicas que implican el uso de estos productos.

La información que se obtiene como resultado de la observación, es registrada en tablas que se resumen las principales actividades clínicas en las que se utilizan productos odontológicos que tienen en su composición agentes químicos.

b) La revisión documental de la metodología disponible para la realización de esta investigación, permitió establecer que el método INRS, contiene la metodología validada y reconocida internacionalmente, utilizada para la estimación cualitativa del riesgo químico por inhalación.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

## **2.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS**

La validez y confiabilidad de la observación será demostrada mediante el registro fotográfico que permitirá evidenciar tanto la manipulación inicial desde bodega hasta la distribución final a los estudiantes de los productos químicos de uso odontológico que se usan dentro de los tratamientos clínicos, como las actividades laborales en las que se los utiliza y de esta manera poder identificar los peligros.

## **2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

A continuación se detallan las variables independientes y dependientes:

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 1.-VARIABLES INDEPENDIENTES**

VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Desconocimiento del riesgo	La falta de conocimiento de que los productos químicos odontológicos y su uso repetitivo en el accionar clínico representan un peligro constante, que genera riesgo químico que se encuentra latente y que atañe a todo el personal que está relacionado con su uso y manejo, representan una situación que podría causar accidentes o en largo plazo enfermedades ocupacionales.	Identificar peligros Evaluar riesgos Establecer medidas operativas	Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales Planes de acción y manejo	Número de factores de riesgo encontrado Número de áreas a evaluar
Almacenamiento inadecuado de productos químicos	El almacenamiento incorrecto de determinadas sustancias que pueden dar origen a accidentes que afecten a la salud de las personas y también al medio ambiente. Para evitar estos problemas, en el almacenamiento de los productos químicos es necesario tener en cuenta determinadas precauciones y medidas de seguridad	Identificar las condiciones adecuadas para el almacenamiento de cada uno de los químicos de uso odontológico	Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales) Planes operativos de ventilación	Sustancias químicas compatibles Sustancias químicas incompatibles
Ausencia de señalización	Al ser la señalización uno de los sistemas para la identificación de riesgos por sustancias químicas un complemento esencial para indicar parámetros como la seguridad, características propias del químico, información sobre los tipos y grados de riesgo y el equipo de protección personal que se deben de utilizar no se concibe la idea de que no exista este elemento fundamental en un área laboral como es la clínica estudiantil de la F.O. lo que aumenta significativamente el riesgo química en esta área	Determinar el sistema de señalización más idóneo para los productos químicos de uso odontológico que reaccionan de diferente	Normas del sistema globalmente armonizado SGA Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales)	Señalética necesaria Área sin señalizar ----- Área señalizada
Ausencia de sistema de extracción de olores	El diseño y el emplazamiento de las zonas de trabajo, las instalaciones y los equipos deberían ser concebidos de manera tal que se elimine toda exposición innecesaria de los trabajadores a los productos químicos peligrosos; debería contemplarse la instalación de sistemas de ventilación con extracción localizada, que reduzcan al mínimo la necesidad de limpieza, y que, al mismo tiempo, faciliten las tareas de mantenimiento y limpieza y minimizar así el riesgo.	Establecer las zonas idóneas para colocar sistemas de ventilación adecuados para la edificación	Inspección basada en el riesgo químico Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales)	Sistema de extracción de olores programados Sistema de extracción de olores necesarios
Ausencia de programa de control	La falta de programas de control del riesgo químico incrementa la potencialidad de este riesgo, razón por la cual controles como la eliminación, sustitución, diseño del proceso, encerramiento, buenas prácticas, métodos de trabajo seguros, entre otros se hacen indispensables para el trabajo seguro, salvaguardando la salud de los involucrados.	Identificar las circunstancias focalizadas que necesiten programas de control operativos de control y mejoramiento	Programa de control de riesgo químico Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales)	Capacitaciones programadas Capacitaciones realizadas

Realizada por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 2.-VARIABLES INDEPENDIENTES**

VARIABLES DEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Afecciones a la salud	Se refiere a las alteraciones estructurales o funcionales que afectan negativamente al estado de bienestar físico, mental y social del individuo, sacándole de su medio de confort de todas sus actividades.	Indicar cuales son las afectaciones a la salud más comunes y no valoradas, de todos los individuos que tienen contacto con los químicos de los productos odontológicos	Índices de morbilidad del personal	Propiedades físico - químicas de los productos Medidas de control
Accidentes de trabajo	Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. También se considera accidente de trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa.	Evaluar las condiciones de los puestos de trabajo en donde se manipulan los químicos desde su almacenamiento primario hasta su dispensación final dentro de la clínica odontológica	Reportes de accidentes en el trabajo por químicos Plan de prevención y capacitación	Medidas preventivas Medidas correctivas Medidas de control
Ambiente contaminado	Es la alteración nociva del estado natural del medio ambiente, como consecuencia de la introducción de un agente químico a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.	Evaluar que productos son los responsables de esta contaminación	Hojas MSDS (Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales)	Propiedades químicas de los productos
Aumento de condiciones peligrosas	Son las condiciones provocadas por defectos en la infraestructura, en las instalaciones, en las condiciones del puesto de trabajo o en los métodos de trabajo.	Establecer cuáles son las condiciones de trabajo con químicos que puedan alterar la integridad del trabajador	Matriz de identificación de riesgos del MRL Evaluación de los riesgos mas altos	Diseños de mejoras en los puestos de trabajo con mayor seguridad

Realizada por: Alexie Izquierdo

## 2.8 PROCESAMIENTO DE DATOS

La naturaleza de esta investigación no requiere del procesamiento estadístico de los datos que surjan de la misma, sino más bien los datos obtenidos provienen de la observación directa, no obstante, debido al uso adicional de información bibliográfica documental, los resultados que se van a obtener por la comparación que se va a realizar entre los diferentes productos utilizados en el accionar clínico odontológico, la información registrada se presentará en tablas, así como también los resultados del nivel de riesgo, peligrosidad, volatilidad, y propiedades fisicoquímicas; del mismo modo. Finalmente, el diseño del protocolo de actuación para la evaluación y control del riesgo químico será presentado en un gráfico ilustrativo.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

#### **2.1. Levantamiento de datos**

Los datos de esta investigación se obtendrán en las 3 clínicas estudiantiles de la Facultad de Odontología de la U.C.E, delimitando el área de estudio a la zona de entrega del material para la realización de los tratamientos odontológicos.

##### **2.1.1. Área de bodega de almacenamiento primario de los productos químicos de uso odontológico**

Esta área de almacenamiento primario es en la cual se reciben todos los productos o materiales necesarios para la realización de las prácticas pre profesionales de los estudiantes que cursantes de la carrera odontológica.

Se encuentra ubicada en la parte del subsuelo del edificio principal de la Facultad de Odontológica, y es 1 solo conserje el encargado de recibir el material y de almacenarlo en las perchas indicadas para este fin, aunque vale la pena recalcar que este almacenamiento se realiza sin la aplicación de ninguna norma técnica para el almacenaje, etiquetado, etc.

Además en estas acciones el trabajador no utiliza el equipo de protección personal adecuado y completo para ese fin ya que no ha existido ningún tipo de capacitación.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Las clínicas se encuentran distribuidas en 3 pisos, en el primer piso se encuentra la clínica estudiantil para adultos de 7mo. y 8vo. Niveles, en el segundo piso se encuentra la clínica para niños de 8vo y 9no. Niveles, y en el tercer piso se encuentra la clínica de adulto para 9no. Nivel. Figura N.7.

**FIGURA 7.-IMÁGENES (CLÍNICA INTEGRAL DE 7MO – 8VO – 9NO Y ODONTOPEDIATRÍA**



La atención para el público en las tres clínicas es de lunes a viernes en horarios que van desde las 9 am hasta las 6 pm, de manera ininterrumpida, y en la que rotan con horarios pre establecidos entre los niveles 7, 8 y 9.

Cada una de las clínicas tiene capacidades diferentes para recibir a diferente número de alumnos y pacientes, la clínica del 1er piso tiene un aproximado de 40 unidades dentales, la clínica del segundo piso de Odontopediatría tiene de 20 unidades odontológicas, y la clínica del tercer piso tiene aproximadamente 20 unidades odontológicas más. Este particular del número de unidades dentales determinara la capacidad física para la distribución del número de alumnos que trabajaran en cada una de ellas, siendo la clínica del primer piso la que mayor cantidad de alumnos recibe y por ende aumenta la cantidad de pacientes atendidos y también la cantidad de materiales e insumos odontológicos que se deben utilizar en el desarrollo clínica de la misma.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

En cada una de las 3 clínicas, existe una zona de dispensación de materiales que se encuentra ubicada dentro de cada área clínica, en esta área existe una persona encargada de registrar, dispensar, controlar todos los materiales necesarios para el trabajo clínico que hacen los alumnos de la clínica estudiantil.

Para realizar este trabajo tienen una alacena en la parte posterior de estas zonas en las que se almacenan los materiales en la cual no existe señalización de ninguna clase y el almacenamiento se hace más por tratamientos clínicos odontológicos o por el tamaño de los envases. Figura N.8.

**FIGURA 8.-IMÁGENES DE LAS ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN DENTRO DE LAS CLÍNICAS**

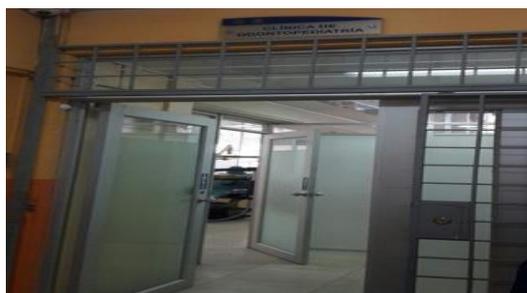


Clínica 7mo, y 8vo. Niveles



Clínica 9no. Nivel

Clínica Odontopediatría



Fotos realizadas por Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

### **2.1.2. Productos químicos que se utilizan en Odontología**

En el accionar clínico odontológico se necesita para la instauración de procesos de tratamientos clínicos la ayuda de las propiedades físico químicas de algunos productos se hacen imprescindibles para su realización.

Los productos químicos que se utilizan frecuentemente en el accionar clínico odontológico son de diferentes clases y se utilizan para diferentes aplicaciones.

En la bodega general se encuentran almacenados la mayor cantidad de estos productos químicos, los cuales no presentan ningún tipo de organización en su almacenamiento, lo que se puede evidenciar en la Figura N.9.

En la Tabla N. 1 se adjunta en forma de resumen el listado de los productos químicos que se encuentran en las bodegas de almacenamiento y distribución.

En el presente estudio, aquí se especifican las cantidades de los productos químicos que existen en cada una de las 3 clínicas, luego en conjunto de las 3 clínicas, y por último el total de los productos químicos que se presentan en la bodega de almacenamiento general de la Facultad de Odontología de la U.C.E .

En la bodega de almacenamiento general, se encuentran los productos químicos de uso dental en forma

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**FIGURA 9.-IMÁGENES DE PRODUCTO QUÍMICOS DENTALES ALMACENADOS EN LA BODEGA**



Fotografía realizada por: Alexie Izquierdo

Los productos químicos que se utilizan en el accionar clínico frecuente se resumen en la siguiente lista y es de este listado que se va a realizar el presente estudio, aquí se especifican las cantidades de los productos químicos que existen en cada una de las 3 clínicas, luego en conjunto de las 3 clínicas, y por último el total de los productos químicos que se presentan en la bodega de almacenamiento general de la Facultad de Odontología de la U.C.E , toda esta información consta condesada en la Tabla N. 3

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 3.-LISTA DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN LA  
CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.C.E**

<b>N.-</b>	<b>NOMBRE DEL PRODUCTO QUÍMICO</b>	<b>TOTAL UNIDADES EN CADA CLINICA INTEGRAL</b>	<b>TOTAL DE UNIDADES EN LAS 3 CLÍNICAS INTEGRALES</b>	<b>TOTAL UNIDADES EN LA BODEGA GENERAL</b>
1.	Ácido ortofosfórico 37% (c / jeringa de 3mg)	3 unidades (9 mg)	9 unidades (27 mg) (2 en cada clínica)	469 unidades (1407 mg)
2.	Acrílico líquido (1 litro)	1 unidad (1 litro)	3 unidades (3 litros)	178 unidades (178 litros)
3.	Adhesivo (esmalte y dentina) (30 mililitros)	3 unidades (90 mililitros)	9 unidades (270 mililitros)	452 unidades (13560 mililitros)
4.	Agua oxigenada (1 galon - 4 litros)	1 unidad (4 litros)	3 unidades (12 litros)	65 unidades (260 litros)
5.	Alcohol antiséptico (1 litro)	2 unidades (2 litros)	6 unidades (6 litros)	168 unidades (168 litros)
6.	Alcohol etílico (1 litro)	2 unidades (2 litros)	6 unidades (6 litros)	28 unidades (28 litros)
7.	Alginato (453 gramos)	2 unidades (906 gramos)	6 unidades (2718 gramos)	466 unidades (211098 gramos)
8.	Anestésico 2% Mepivacaina 1,8 ml (1cartucho – 10 cartucho x blíster – 40 x caja, 1220 ml)	5 cajas 200 cartuchos 6100 ml	15 cajas (600 cartuchos) 18300 ml	80 cajas (3200 cartuchos) 97600 ml
9.	Alvogyl (10 gramos)	1 unidad (10 gramos)	3 unidades (30 gramos)	54 unidades (540 gramos)
10.	Amalgama (cápsula de 400mg)	-----	-----	22 cápsulas (8800 mg)
11.	Clorhexidina 2% (4 litros)	1 unidad (4 litros)	3 unidades (12 litros)	133 unidades (532 litros)
12.	Detector de caries	2 unidades (60 ml)	6 unidades (180 ml)	33 unidades (990 ml)
13.	Detergente enzimático Cidezime (400 ml)	1 unidad (400 ml)	3 unidades (1200 ml)	14 unidades (5600 ml)
14.	Cidex	1 unidad (4 litros)	3 unidades (12 litros)	10 unidades (40 litros)
15.	Edta 17% (120 ml)	1 unidad (120 ml)	2 unidades (240 ml)	10 unidades (1200 ml)
16.	Eugenol (10ml)	2 unidades (20 ml)	6 unidades (60 ml)	44 unidades (440 ml)
17.	Flúor gel 2%	2 unidades (2 litros)	6 unidades (6 litros)	80 unidades (80 litros)
18.	Formocresol	2 unidades (20 ml)	5 unidades (50 ml)	30 unidades (30 ml)
19.	Hemostático	2 unidades (12 ml)	6 unidades (36 ml)	15 unidades (180 ml)
20.	Hibiscrub	1 unidades (4 litros)	3 unidades (12 litros)	20 unidades (80 litros)

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Continúa Tabla 3.

21.	Hidróxido de calcio	2 unidades (24 onzas)	6 unidades (72 onzas)	100 unidades (1200 onzas)
22.	Hipoclorito de sodio 2,5% (4 litros)	1 unidad (4 litros)	3 unidades (12 litros)	56 unidades (224 litros)
23.	Mercurio	-----	-----	103 frascos
24.	Óxido de zinc	2 unidades (24 onzas)	6 unidades (72 onzas)	72 unidades (764 onzas)
25.	Resina fotopolimerizable	6 unidades (24 gramos)	18 unidades (72 gramos)	90 unidades (360 gramos)
26.	Savlon germidal	2 unidades (2 litros)	6 unidades (6 litros)	50 unidades (50 litros)
27.	Silano	1 unidad (5ml)	2 unidades (10 ml)	36 unidades (180 ml)
28.	Top seal	2 unidades (8mg)	4 unidades (16 mg)	16 unidades (64 mg)
29.	Yeso piedra	10 libras	30 libras	240 libras
30.	Yodoformo	1 unidad (10 gramos)	3 unidades (30 gramos)	34 unidades (340 gramos)
31.	Xilol (15 ml)	1 unidad (15 ml)	3 unidades (45 ml)	30 unidades (450ml)

Tabla realizada por: Alexie Izquierdo

### **2.1.3. Aspectos de importancia en la utilización de los productos**

#### **químicos en Odontología**

Todos los productos químicos que se utilizan en el ámbito odontológico tienen varios aspectos de importancia que deben de ser considerados para las evaluaciones de riesgos laborales en los que su utilización es irremplazable.

Entre estos están:

- a. Transporte
- b. Almacenamiento
- c. Uso
- d. Dispersión

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENICION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Cada uno de estos aspectos deben de ser tomados en cuenta considerando la distribución de las clínicas dentro del edificio general en donde se encuentran las clínicas (3 clínicas), las cuales se encuentran en 3 pisos diferentes y separadas entre sí, mientras que la bodega general se encuentra en el subsuelo Figura N.10.

**FIGURA 10.-UBICACIÓN DE LAS 3 CLÍNICAS ESTUDIANTILES DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA Y BODEGA GENERAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UCE**



Tabla realizada por: Alexie Izquierdo

Es por esta distribución que es de imprescindible determinar la presencia de cada uno de estos 4 aspectos tanto en los productos químicos de uso odontológico que se encuentran en la bodega de almacenamiento como en cada una de las clínicas estudiantiles, lo que se resume en la Tabla N.4.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

TABLA 4.-ASPECTOS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO A SER CONSIDERADOS TANTO EN LA BODEGA COMO EN CADA CLINICA ESTUDIANTIL

	<b>TRANSPORTE</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>USO</b>	<b>DISPERSIÓN</b>
<b>BODEGA</b>	No	Si	No	No
<b>CLÍNICA</b>	No	Si	Si	Si

Realizada por: Alexie Izquierdo

Considerando los resultados obtenidos de la tabla anterior, cabe anotar que los aspectos de **almacenamiento** de los productos químicos de uso odontológico, van a ser analizados en este estudio desde el punto de vista de la **NTP 725** que trata la seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos, la cual trata sobre el almacenamiento de productos químicos de diferentes características y peligrosidad, que en la bodega se encuentran en cantidades grandes, mientras que en las clínicas estudiantiles de atención odontológica está en cantidades pequeñas. Además esta NTP indica la incompatibilidad en el almacenamiento de estos productos químicos según sus características químicas.

Mientras que en el aspecto del **uso** de cada uno de los químicos de uso odontológico dentro de la realización de las diferentes actividades clínicas, este estudio se va a realizar bajo el punto de vista de la **NTP 937**, la cual se encarga de la Evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS, el cual persigue hacer un diagnóstico inicial de la situación de riesgo químico, siendo posible finalizar la evaluación cuando el riesgo sea bajo. Este análisis se realiza en base al análisis de una serie de variables que afectan a la concentración ambiental y otras relacionadas con el trabajador

#### **2.1.4. Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico por inhalación. Método basado en el INRS (NTP 937)**

Este método indicado en la NTP 937 (Anexo A), presenta una serie de modificaciones del método original del INRS que pretenden que la evaluación sea más completa, es decir, que se realice en base a un mayor número de variables, sin aumentar por ello la complejidad de la misma.

Esta metodología se refiere a la evaluación cualitativo y simplificada del riesgo químico por inhalación, y ha sido escogida para la realización de este estudio ya que la mayor parte de los productos químicos q intervienen en el accionar clínico odontológico tienen dentro de sus propiedades físico químicas la posibilidad de ser inhalados en forma directa o indirecta por parte del operador (odontólogo personal auxiliar, etc).

Últimamente, se ha ido extendido el uso de metodologías simplificadas para evaluar el riesgo de exposición por inhalación a agentes químicos sin recurrir a costosas mediciones ambientales.

Este tipo de métodos son útiles para realizar un diagnóstico inicial de la situación de riesgo químico, siendo posible analizar la evaluación cuando el riesgo sea bajo.

En el resto de los casos habrá que adoptar medidas correctoras o realizar una evaluación detallada, a veces con mediciones ambientales. Además, aportan como ventaja que el análisis de los factores de riesgo se puede realizar de una forma sistemática, lo que aumenta la posibilidad de que distintas personas lleguen a la misma conclusión.

La evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos que se propone se realiza a partir de las siguientes variables:

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**1. Procedimiento de trabajo**

a) Determinación de la clase de peligro, c) Determinación de la cantidad, d) Determinación de la frecuencia de utilización e) Determinación de la clase de exposición potencial, f) Determinación de la clase de riesgo potencial g) Determinación de la puntuación para la clase de riesgo potencial h) Determinación de la volatilidad o pulverencia, i) Determinación del procedimiento de trabajo.

**2. Medios de protección colectiva (ventilación)**

**3. Corrección en función de un factor de corrección (FCVLA)**, cuando el valor límite ambiental (VLA) del agente químico sea muy pequeño, inferior a 0,1 mg/m. Además, se ha introducido un factor de corrección en función del VLA, que no se utilizaba en el procedimiento del INRS, para los agentes químicos que tienen un VLA muy bajo, inferior a 0,1 mg/m<sup>3</sup>, ya que en estos casos es fácil que se llegue a alcanzar en el ambiente una concentración próxima al valor de referencia, aunque su tendencia a pasar al ambiente sea baja, pudiéndose subestimar el riesgo.

Con independencia de aquellas situaciones en las que la legislación indica cuándo, cómo y dónde deben efectuarse mediciones ambientales para determinar la exposición, como ocurre con el amianto, existen una serie de casos en los que el procedimiento aquí descrito no es aplicable, tal es el caso de medicamentos y productos de descomposición térmica.

Este hecho puede ocurrir, por ejemplo, en el tratamiento térmico de plásticos (indicado, para algunos casos, con las notas “l” y “m” en el documento Límites de exposición profesional para agentes químicos en España); cuando se puedan formar

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

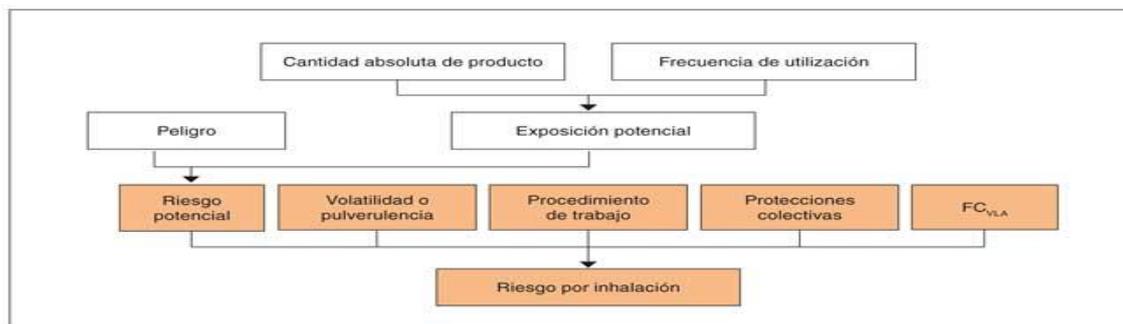
nitrosaminas, porque existan productos precursores (indicados con la nota “f”) y agentes nitrosantes; cuando se puedan formar hidrocarburos policíclicos aromáticos; cuando se pueda formar fosgeno a partir de hidrocarburos clorados, etc.

Para cada variable se establecen unas clases y una puntuación asociada a cada clase.

La puntuación del riesgo se hace a partir de la puntuación obtenida para estas variables y el factor de corrección que sea aplicable.

El esquema a seguir se encuentra en la Figura N .11.

**FIGURA 11.-ESQUEMA PARA LA EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO QUÍMICO POR INHALACIÓN**



Tomada de: NTP 937 INSHT

## **1. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

El método original del INRS considera el peligro del agente químico, en lugar del riesgo potencial, porque la cantidad y la frecuencia ya se tienen en cuenta en un proceso previo que denominan jerarquización.

Sin embargo, dado que en este procedimiento se aborda únicamente la evaluación del riesgo por inhalación se ha convenido emplear, para determinar el riesgo por inhalación, la variable riesgo potencial que engloba:

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**a. CLASE DE PELIGRO**

Utilizando como referencia las frases R o H de cada uno de los productos químicos de uso odontológico, que se utilizan en la clínica estudiantil de la Facultad de Odontología, observando sus valores límites ambientales y los materiales y procesos de referencia, se obtiene la clase de riesgo.

Para poder recoger esta información se tiene que recoger todas las hojas de seguridad MSDS de los productos químicos de uso dental, lo que se encuentra en el Anexo B.

Para realizar este paso es fundamental conocer a que se refieren las frases R o H, y a continuación se explica con detalle este tema.

**REGLAMENTO CLP**

**CLP** es la nueva reglamentación europea sobre la **clasificación, etiquetado y embalaje de las sustancias y mezclas químicas.**

Esta norma legal introduce al territorio de la Unión Europea el nuevo sistema de clasificación y etiquetado de las sustancias químicas que se base en el sistema universal armonizado de la ONU (ONU GHS).<sup>16</sup>

El Reglamento CLP establece un nuevo sistema de identificación del riesgo químico, unificándolo a nivel mundial y aproximándolo en algunos aspectos al que se viene usando a nivel internacional en el transporte de mercancías peligrosas. Ello implica, básicamente, lo siguiente:

---

<sup>16</sup>Agencia Europea para Seguridad y Salud en el trabajo. Códigos H para productos químicos. <https://osha.europa.eu/es/faq/dangerous-substances-clp-reach/what-are-the-h-codes-and-how-can-i-compare-them-to-the-familiar-r-phrases>

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

- Un nuevo sistema de clasificación de la peligrosidad de las sustancias y sus mezclas.
- El establecimiento de nuevas clases y categorías de peligro.
- El uso de unas palabras de advertencia que prefijan el nivel de peligrosidad de la sustancia o mezcla.
- La introducción de nuevos pictogramas y una modificación exclusivamente formal de los existentes.
- La fijación de unas indicaciones de peligro (H), equivalentes, en parte, a las anteriores frases R.
- La fijación de unos consejos de prudencia (P), que sustituyen a las anteriores frases S.

El reglamento CLP también detalla el contenido de la etiqueta y las características que deben cumplir el envase o envases, en sus múltiples posibilidades.

**INDICACIONES DE PELIGRO FRASES H ANTIGUAS FRASES R**

Las indicaciones de peligro son frases que, asignadas a una clase o categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo, cuando proceda, el grado de peligro.

Las indicaciones de peligro (equivalentes a las anteriores frases R), llamadas H (de Hazard, peligro), se agrupan según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente.

En el Reglamento CLP se han incluido, además, unas indicaciones de peligro “suplementarias” para cubrir ciertos tipos de peligros no contemplados en las indicaciones provenientes del SGA.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Delante de la H correspondiente, llevan las siglas EU. También incluye unos elementos suplementarios o de información que deben figurar en las etiquetas de determinadas mezclas así como una regla particular para el etiquetado de productos fitosanitarios.

Finalmente, para algunas indicaciones de peligro se añaden letras al código de tres cifras, usándose los códigos adicionales que se presentan.<sup>17</sup>

Para poder observar adecuadamente estas frases se debe revisar el Anexo C (NTP 878).

➤ **ESCOGER CLASE DE PELIGRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Para recoger esta información, se elaboraron unas tablas que permitieron recoger de las hojas de seguridad o MSDS de cada producto químico cuya información básica se encuentra en el Anexo D (NTP 371).

En este punto vale aclarar que esta explicación de cómo se realiza el método de la NTP 937, se realizara con datos obtenidos de las sustancias químicas que se utilizan en las áreas de dispensación del material en las tres clínicas antes citadas. Posterior a estos datos que se obtienen de cantidades disminuidas se levantara la información de los productos químicos que se encuentran en la bodega de la Facultad de Odontología, en donde por la cantidad de químicos que se encuentran almacenados y las cantidades en las que se encuentren, determinan que los niveles de riesgo aumenten considerablemente, estos datos se desplegaran posteriormente en una tabla acumulada.

Las tablas de información de cada químico recogen la información de las Frases R y su correlación con las frases H de cada uno de los productos químicos de uso

---

<sup>17</sup> NTP 878. Reglamento CLP: aspectos básicos. Frases H de sustancias químicas.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

odontológico citados. Se explica en la siguiente Tabla N.5, la tabla de recolección de datos de un producto químico, para explicar cómo se recolecto esta información, el resto de las tablas de los demás productos se encuentra en el Anexo E.

**TABLA 5.-FRASES H Y R DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO ODONTOLÓGICO  
(FORMOCRESOL)**

<b>FORMOCRESOL</b>
<b>FRASES H Y EQUIVALENCIA CON FRASES R (INDICACIÓN DE PELIGRO)</b>
H330 (R23) Mortal en caso de inhalación
H311 (R24) Tóxico en contacto con la piel
H301 (R25) Tóxico en caso de ingestión
H314 (R34) Provoca quemaduras
H351 (R40) Posibles efectos cancerígenos
H317 (R43) Posibilidad de reacción alérgica a la piel

Realizado por: Alexie Izquierdo

Una vez recogida la información de las frases H, se las revisa con la Figura N.12, y poder de esta manera determinar la clase de peligro a la que pertenece cada sustancia química de uso odontológico.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**FIGURA 12.-CLASE DE PELIGRO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN FUNCIÓN DE LAS FRASES R O H, VALORES LÍMITES AMBIENTALES Y MATERIALES Y PROCESOS**

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m <sup>3</sup> (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67	H335 H336	> 10 ≤ 100	Hierro / Cereales y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metales-Plásticos Material vegetal-animal
3	R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22	H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y brea Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10  
(2) Posee legislación específica y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.  
(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.  
(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno.

Tomada de: NTP 937 INSHT

Una vez que ya se ha obtenido la relación de las frases H (o interrelación con las frases R) de los productos químicos que se pueden observar en la Figura N. 12, se obtiene la clase de peligro, como se explica en la Figura N. 13, en la que se explica con el ejemplo del Formocresol.

**FIGURA 13.-CLASE DE PELIGRO DEL FORMOCRESOL SEGÚN SUS FRASES R O H, VALORES LÍMITES AMBIENTALES Y MATERIALES Y PROCESOS**

4 ←	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 ← H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
-----	---	---	--------------	---

Tomada de: NTP 937 INSHT

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

De ésta manera se obtiene la **clase de peligro** de la sustancia química en este ejemplo del **Formocresol** que en este caso es **4**.

## **DETERMINACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL**

Se hace a partir del peligro, la cantidad absoluta de agente químico (se la utiliza en vez de la relativa, para obtener una estimación semi cuantitativa) y la frecuencia de utilización, según se indica en las figuras siguientes:

### **b) DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE CANTIDAD ABSOLUTA**

#### **EN FUNCIÓN DE LAS CANTIDADES POR DÍA**

A continuación se selecciona la clase de cantidad en función del uso de las cantidades que se utilizan por día, y se utiliza la Figura N. 14, para obtener este dato.

FIGURA 14.-Clase de cantidad

Clase de cantidad	Cantidad/día
1	< 100 g ó ml
2	≥ 100 g ó ml y < 10 Kg ó l
3	≥ 10 y < 100 Kg ó l
4	≥ 100 y < 1000 Kg ó l
5	≥ 1000 Kg ó l

Tomada de: NTP 937 INSHT

Y esto se traduce en el ejemplo anterior que se resumen en la Tabla N. 6 que se presenta a continuación.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 6.-CLASE DE CANTIDAD PARA FORMOCRESOL**

Producto químico	Clase de cantidad	Cantidad/día
FORMOCRESOL	1	Menor de 100 g ó ml

Realizado por: Alexie Izquierdo

**c) DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN**

Se refiere la frecuencia de uso del producto químico en relación a su uso (ocasional, intermitente, frecuente o permanente) en el lugar de trabajo donde se lo utilice, y comparando con los datos de la Figura N. 15, se obtiene una clase para esta categoría.

**FIGURA 15.-Fase de frecuencia**

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30'	> 30 - ≤ 120'	> 2 - ≤ 6 h	> 6 horas
Semana	≤ 2 h	> 2-8 h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	> 2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase →	1	2	3	4

0: El agente químico no se usa hace al menos un año.  
El agente químico no se usa más.

Tomada de: NTP 937 INSHT

Una vez escogido una de las clases de utilización se elige la clase de frecuencia, en el ejemplo que se ha estado presentando del Formocresol lo que se observa en la Tabla N.7.

**TABLA 7.-CLASE DE FRECUENCIA PARA FORMOCRESOL**

Producto químico	Clase de frecuencia	Utilización
FORMOCRESOL	2	Intermitente

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**d) DETERMINACIÓN DE CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL**

Una vez que se ha obtenido los 2 datos anteriores se determina mediante el cotejo de los datos de la Figura N. 16 que identifica la clase de cantidad y clase de frecuencia para determinar la clase de exposición potencial.

FIGURA 16.-CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL

Clase de cantidad						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Clase de frecuencia

Tomada de: NTP 937 INSHT

Tomando en consideración estas condicionantes, se expresa en el ejemplo que se ha estado mostrando del Formocresol en la Tabla N. 8.

TABLA 8.-DETERMINACIÓN DE LAS CLASES DE EXPOSICIÓN POTENCIAL PARA FORMOCRESOL

Producto químico	Clase de cantidad	Clase de frecuencia de utilización	Clase de exposición potencial
FORMOCRESOL	1	2	1

Realizado por: Alexie Izquierdo

**b) DETERMINACIÓN DE LA PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE DE RIESGO POTENCIAL**

A partir de obtener la clase de riesgo potencial y siguiendo el criterio de la Figura N. 17, se obtiene una puntuación de riesgo potencial.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

FIGURA 17.-CLASES DE RIESGO POTENCIAL

Clase de riesgo potencial	Puntuación de riesgo potencial
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Tomada de: NTP 937 INSHT

En el ejemplo anterior del formocresol se evalúa la clase de riesgo potencial que en este caso es 1, como se ve en la tabla 9.

TABLA 9.-CLASES DE RIESGO POTENCIAL DEL FORMOCRESOL

Producto químico	Clase de riesgo potencial	Puntuación de riesgo potencial	Clase de exposición potencial
FORMOCRESOL	1	1	1

Realizado por: Alexie Izquierdo

c) **DETERMINACIÓN DE LA VOLATILIDAD O PULVERULENCIA**

La tendencia del agente químico a pasar al ambiente se establece en función del estado físico.

Para los sólidos se establecen tres clases de pulverulencia, según los criterios de la figura N. 18.

FIGURA 18.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PULVERULENCIA PARA LOS MATERIALES SÓLIDOS

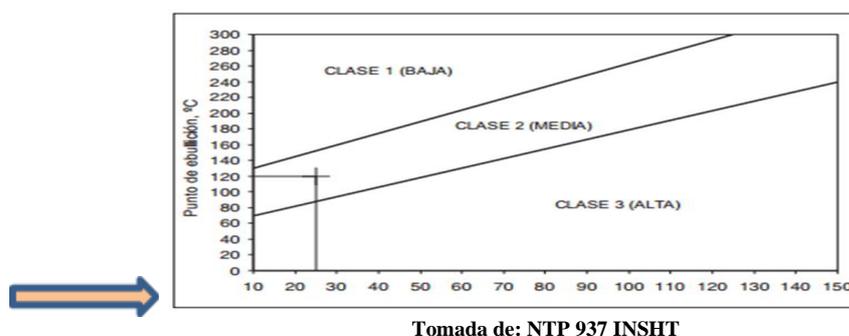
Descripción del material sólido	Clase de pulverulencia
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p.e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...).	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p.e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Tomada de: NTP 937 INSHT

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Para los líquidos existen tres clases de volatilidad, en función de la temperatura de ebullición y la temperatura de utilización del agente químico siguiendo lo indicado en la figura N. 19. En caso de duda se debe optar por la categoría superior, para tomar la opción más desfavorable. Si el proceso se desarrolla a distintas temperaturas, para calcular la volatilidad debe usarse la temperatura más alta.

FIGURA 19.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE VOLATILIDAD PARA LOS LÍQUIDOS



En el ejemplo que se ha estado realizando del Formocresol, esta sustancia al ser líquida, se determinará la clase de volatilidad, tomando en consideración el punto de ebullición y la temperatura a la que se encuentre el agente químico que en este caso coincide con la temperatura ambiente, que se expresa en la Tabla N. 10.

TABLA 10.-CLASES DE VOLATILIDAD – LÍQUIDO - FORMOCRESOL

Producto químico	Clase de volatilidad	Puntuación de volatilidad
FORMOCRESOL	1	1

Realizado por: Alexie Izquierdo

**A los gases, a los humos y a los líquidos o sólidos en suspensión líquida que se utilicen en operaciones de pulverización (spraying) se les atribuye siempre clase**

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Existen algunos agentes químicos que tienen una presión de vapor lo suficientemente grande como para poder estar presentes en el ambiente en forma de materia particulada y en forma de vapor simultáneamente, contribuyendo con cada una de ellas de forma significativa a la exposición. Estos compuestos están señalados con la nota “FIV” en el documento Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. En estos casos, la aplicación de éste o cualquier otro método simplificado puede subestimar el riesgo. Esto es frecuente en la aplicación de plaguicidas y, en general, en operaciones de pulverización (spraying) o en las que intervienen cambios de temperatura que puedan afectar al estado físico del agente en cuestión.

En estos casos, se calcula la volatilidad del compuesto como un sólido, es decir, teniendo en cuenta la pulverulencia, y como un líquido, utilizando en este caso la presión de vapor a la temperatura de trabajo, en lugar de la temperatura de ebullición y la temperatura de trabajo, y se considera la más alta de las dos. En la figura N. 20 se muestra como asignar la clase de volatilidad en función de la presión de vapor, Pv.

FIGURA 20.-CLASE DE VOLATILIDAD EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR

Presión de vapor a la temperatura de trabajo	Clase de volatilidad
$P_v < 0,5 \text{ KPa}$	1
$0,5 \text{ KPa} \leq P_v < 25 \text{ KPa}$	2
$P_v \geq 25 \text{ KPa}$	3

Tomada de: NTP 937 INSHT

La clase de volatilidad o pulverulencia asignada a cada agente químico se puntúa siguiendo el criterio de la figura N.21.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

FIGURA 21.-PUNTUACIÓN ATRIBUIDA A CADA CLASE DE VOLATILIDAD O PULVERULENCIA

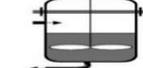
Clase de volatilidad o pulverulencia	Puntuación de volatilidad o pulverulencia
3	100
2	10
1	1

Tomada de: NTP 937 INSHT

d) **DETERMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

La determinación del procedimiento de utilización del agente químico, en la Figura N. 18 se dan algunos ejemplos de estos sistemas, el criterio para asignar la clase de procedimiento y su correspondiente puntuación. En la figura N. 22 se expresa el ejemplo del formocresol y su determinación de la puntuación atribuida a la clase de procedimiento y puntuación para su clase.

FIGURA 22.-DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PROCEDIMIENTO Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos: Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de sacos a mano, de cubos... Soldadura al arco... Limpieza con trapos. Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	Ejemplos: Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones...), Manejo y vigilancia de máquinas de impresión...	Ejemplos: Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	Ejemplos: Reactor químico.
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
<b>Puntuación de procedimiento</b>			
1	0,5	0,05	0,001

Tomada de: NTP 937 INSHT

En la Tabla N. 11 se expresa el ejemplo del formocresol y su determinación de la puntuación atribuida a la clase de procedimiento y puntuación para su clase.

TABLA 11.-CLASES DE PROCEDIMIENTO Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE. FORMOCRESOL

Producto químico	Clase de procedimiento	Puntuación de procedimiento
FORMOCRESOL	2 Cerrado / abierto regularmente	0,05

Realizado por: Alexie Izquierdo

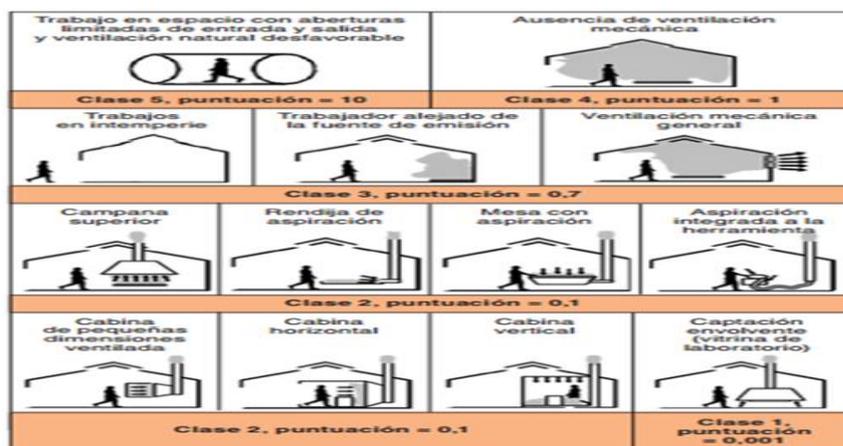


**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

## 2) MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En función de la protección colectiva utilizada se establecen cinco clases que se puntúan de acuerdo con lo indicado en la Figura 23.

FIGURA 23.-Clases de protección colectiva y puntuación para cada clase



Tomada de: NTP 937 INSHT

En el ejemplo del Formocresol, la determinación de la clase de protección colectiva y puntuación para esta clase se especifica en la Tabla N. 12.

TABLA 12.-CLASES DE DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y PUNTUACIÓN PARA CADA CLASE. FORMOCRESOL

Producto químico	Clase de protección	Puntuación de protección
FORMOCRESOL	4 Ausencia de ventilación mecánica	1

Realizado por: Alexie Izquierdo

## 3) CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA

Según se ha indicado anteriormente, el procedimiento aplicado como se ha descrito hasta aquí, puede subestimar el riesgo cuando se aplica a sustancias que tienen un valor límite muy bajo, ya que es fácil que se llegue a alcanzar en el ambiente una

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

concentración próxima al valor de referencia, aunque su tendencia a pasar al ambiente sea baja. Por este motivo se hace necesario aplicar un factor de corrección, FC, en función de la magnitud del VLA, en mg/m<sup>3</sup>. En la Figura N. 24, se dan los valores de estos FCVLA, en el caso de que el compuesto tenga VLA. Si el compuesto o tiene VLA, se considerará que el FCVLA es 1.

FIGURA 24.-FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA

VLA	FC <sub>VLA</sub>
VLA > 0,1	1
0,01 < VLA ≤ 0,1	10
0,001 < VLA ≤ 0,01	30
VLA ≤ 0,001	100

Tomada de: NTP 937 INSHT

En la Tabla N. 13, se encuentra la puntuación de la protección indicando el valor 1 que corresponde a la puntuación de protección según el VLA del Formocresol.

TABLA 13.-FACTORES DE CORRECCIÓN EN FUNCIÓN DEL VLA FORMOCRESOL

Producto químico	VLA	Puntuación de protección
FORMOCRESOL	-----	1

Realizado por: Alexie Izquierdo

### CÁLCULO DE LA PUNTUACIÓN DEL RIESGO POR INHALACIÓN

Una vez que se han determinado las clases de riesgo potencial, de volatilidad, de procedimiento y de protección colectiva y que se han puntuado de acuerdo a los criterios anteriormente indicados, se calcula la puntuación del riesgo por inhalación (Pinh) aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Pinh} = \text{Priesgo pot} \cdot \text{Pvolatilidad} \cdot \text{Pprocedimiento} \cdot \text{Pprotec. colec.} \cdot \text{FCVLA}$$

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Con esa puntuación se caracteriza el riesgo utilizando la Figura N. 25.

En el caso de riesgo moderado, se puede optar por implantar las medidas de control adecuadas, o corregir las existentes, y ver si se ha logrado reducir el riesgo o, continuar la evaluación de acuerdo con la Norma UNE-EN 689, con la etapa de “Estudio Básico”, para decidir si son necesarias medidas adicionales y mediciones periódicas. De cualquier forma, habrá que comprobar periódicamente el buen funcionamiento de las medidas de control.

FIGURA 25.-PUNTUACIÓN Y CARACTERIZACION DEL RIESGO POR INHALACIÓN

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Tomada de: NTP 937 INSHT

Con este concepto se debe realizar la caracterización del riesgo de cada uno de los productos químicos de uso dental, como se demuestra en la tabla N.14 que muestra con un ejemplo la parte de resumen que se presenta a continuación.

TABLA 14.-PUNTUACIÓN Y CARACTERIZACION DEL RIESGO POR INHALACIÓN DEL EJEMPLO FORMOCRESOL

Puntuación de riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
0,004	3	Riesgo a priori bajo

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**2.2. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La información proporcionada por el personal administrativo encargado de la distribución de los materiales dentales dentro de las clínicas, en donde se recogió la información del inventario citado anteriormente, y luego de estas especificaciones se realizó una investigación bibliográfica de las hojas de seguridad de cada uno de estos productos químicos, ya que en ninguna de las instancias descritas se presentaron hojas de seguridad, razón por la cual, la presentación de los resultados se la hace en las etapas descritas a continuación.

- Obtención de las hojas de seguridad de los productos químicos de uso odontológico, para poder obtener los datos sugeridos dentro del método de cualitativo del INRS.
- Identificación de frases R y H, de cada uno de los productos químicos de uso odontológico, las cuales se recolectan en una matriz que se encuentra en la Tabla N. 15 en forma de ejemplo y todos los otros datos se encuentran recogidos en el Anexo E.

TABLA 15.-MATRIZ R Y H. EJEMPLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>FORMOCRESOL</b>
<b>FRASES H Y EQUIVALENCIA CON FRASES R (INDICACIÓN DE PELIGRO)</b>
H330 (R23) Mortal en caso de inhalación
H311 (R24) Tóxico en contacto con la piel
H301 (R25) Tóxico en caso de ingestión
H314 (R34) Provoca quemaduras
H351 (R40) Posibles efectos cancerígenos
H317 (R43) Posibilidad de reacción alérgica a la piel

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

- Determinación del riesgo potencial, determinando la clase de riesgo, clase de cantidad, clase de frecuencia de utilización, clase de exposición potencial, clase de riesgo potencial y puntuación del riesgo potencial, de cada una de las sustancias químicas de uso de cada clínica estudiantil resumida en la Tabla N. 16 y luego en la Tabla N. 17 se resume las sustancias químicas de la bodega general.

Y según esta clasificación se dará la prioridad de acción y una puntuación del riesgo por inhalación.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 16.-CLASES DE PELIGRO, CANTIDAD, FRECUENCIA, EXPOSICIÓN POTENCIAL RIESGO POTENCIAL, PUNTUACIÓN PARA CLASE DE RIESGO POTENCIAL PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS DE CADA CLÍNICA**

PRODUCTO	Clase de Peligro <sup>1</sup>		Clase de cantida <sup>2</sup>		Clase de frecuencia <sup>3</sup>		Clase de exposición potencial <sup>4</sup>			Clase de riesgo potencial <sup>5</sup>		Puntuación de riesgo potencial <sup>6</sup>		
	Frase H o R	Clase	Cantidad	Clase	Utilización	Clase	Clase de cantidad	Clase de frecuencia	Clase	Clase de exposición potencial	Clase de peligro	Clase de riesgo potencial		Puntuación de riesgo potencial
Acrílico líquido	R	3	>100ml	2	Fre.	3	2	3	2	2	3	2	2	10
Adhesivo esmalte y dentina	H	2	<100ml	1	Per.	4	1	4	1	1	2	1	1	1
Alcohol etílico	Sin HyR	1	<10L	2	Int.	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Alginate	H	2	>100g	2	Fre.	3	2	3	2	2	2	1	1	1
Anestésico Mepivacaína	H	2	>100ml	2	Per.	4	2	4	2	2	2	1	1	1
Alveogyl	R	3	<100g	1	Oca.	1	1	1	1	1	3	2	2	10
Amalgama	H	5	<100g	1	Oca	1	1	1	1	1	5	4	4	1000
Cidex	R	5	<10L	2	Oca	1	2	1	2	2	5	4	4	1000
Clorhexidina 2%	Sin HyR	1	<10L	2	Fre	3	2	3	2	2	1	1	1	1
Detector de caries	R	3	<100ml	1	Per	4	1	4	1	1	3	2	2	10
Detergente enzimático	HyR	4	>100ml	2	Int	2	2	2	2	2	4	3	3	100
EDTA 17%	R	3	>100ml	2	Int	2	2	2	2	2	3	2	2	10
Eugenol	H	4	<100ml	1	Int	2	1	2	1	1	4	3	3	100
Fluor gel	R	4	<10L	2	Int	2	2	2	2	2	4	3	3	100
Formocresol	H	5	<100ml	1	Oca	1	1	1	1	1	5	4	4	1000
Hemostático	R	2	<100ml	1	Oca	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Hibiscrub	R	2	<10L	2	Oca	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Hidróxido de calcio	R	2	>100g	2	Per	4	2	4	2	2	2	1	1	1
Hipoclorito de sodio 2%	H	2	<10L	2	Fre	3	2	3	2	2	2	1	1	1
Óxido de zinc	R	1	>100g	2	Oca	1	2	1	2	2	1	1	1	1
Resina fotopolimerizable	H	2	<100g	1	Oca	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Savlon germidal	R	4	<10L	2	Per	4	2	4	2	2	4	3	3	100
Silano	R	2	<100ml	1	Oca	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Top Seal	HYR	2	<100g	1	Oca	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Yeso piedra	HYR	2	<10kg	2	Fre	3	2	3	2	2	2	1	1	1
Yodoforno	R	3	<100g	1	Oca	1	1	1	1	1	3	2	2	10
Xilol	H	5	<100ml	1	Oca	1	1	1	1	1	5	3	3	100

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 17.-CLASES DE PELIGRO, CANTIDAD, FRECUENCIA, EXPOSICIÓN POTENCIAL, RIESGO POTENCIAL, PUNTUACIÓN PARA CLASE DE RIESGO POTENCIAL PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS – BODEGA**

PRODUCTO	Clase de Peligro <sup>1</sup>		Clase de cantidad <sup>2</sup>		Clase de frecuencia <sup>3</sup>		Clase de exposición potencial <sup>4</sup>			Clase de riesgo potencial <sup>5</sup>		Puntuación para clase potencial <sup>6</sup>		
	Frase H o R	Clase	Cantidad	Clase	Utilización	Clase	Clase de cantidad	Clase de frecuencia	Clase	Clase de exposición potencial	Clase de peligro	Clase de riesgo potencial	Clase	Puntuación de riesgo potencial
Acrílico líquido	R	3	>100L	4	Fre.	3	4	3	4	4	3	3	3	100
Adhesivo esmalte y	H	2	>10L	3	Per.	4	3	4	4	4	2	2	2	10
Alcohol etílico	No H ni R	1	>10L	3	Int.	2	3	2	3	3	1	1	1	1
Alginato	H	2	>100Kg	4	Fre.	3	4	3	4	4	2	2	2	10
Anestésico	H	2	<100L	3	Per.	4	3	4	4	4	2	2	2	10
Alveogyl	R	3	>100g	2	Oca.	1	2	1	2	2	3	2	2	10
Amalgama	H	5	<100g	1	Oca	1	1	1	1	1	5	4	4	1000
Cidex	R	5	>10L	3	Oca	1	3	1	3	3	5	5	5	10000
Clorhexidina 2%	No H ni R	1	>100L	4	Fre	3	4	3	4	4	1	1	1	1
Detector de caries	R	3	>100ml	2	Per	4	2	4	2	2	3	2	2	10
Detergente enzimático	H y R	4	<10L	2	Int	2	2	2	2	2	4	3	3	100
EDTA 17%	R	3	<10L	2	Int	2	2	2	2	2	3	2	2	10
Eugenol	H	4	>100ml	2	Int	2	2	2	2	2	4	3	3	100
Fluor gel	R	4	<100L	3	Int	2	3	2	3	3	4	4	4	1000
Formocresol	H	5	>100ml	2	Oca	1	2	1	2	2	5	4	4	1000
Hemostático	R	2	>100ml	2	Oca	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Hibiscrub	R	2	<100L	3	Oca	1	3	1	3	3	2	2	2	10
Hidróxido de calcio	R	2	>10Kg	3	Per	4	3	4	4	4	2	2	2	10
Hipoclorito de sodio	H	2	>100L	4	Fre	3	4	3	4	4	2	2	2	10
Óxido de zinc	R	1	>100ml	2	Oca	1	2	1	2	2	1	1	1	1
Resina	H	2	>100g	2	Oca	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Savlon germidal	R	4	<100L	3	Per	4	3	4	4	4	4	4	4	1000
Silano	R	2	>100ml	2	Oca	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Top Seal	H y R	2	>100g	2	Oca	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Yeso piedra	H y R	2	>100kg	4	Fre	3	4	3	4	4	2	2	2	10
Yodoforno	R	3	>100g	2	Oca	1	2	1	2	2	3	2	2	10
Xilol	H	5	>100ml	2	Oca	1	2	1	2	2	5	4	4	1000

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

- Seguimiento del método y de todo el proceso a seguir para poder recoger datos de las categorías requeridas (clases de riesgo, de volatilidad, de procedimiento y de protección colectiva), se calcula la puntuación del riesgo por inhalación ( $P_{inh}$ ) con esa puntuación se caracteriza el riesgo, que puede ser: 1) Probablemente muy elevado 2) Riesgo moderado 3) Riesgo a priori. Estos datos e pueden ver en la Tabla N. 18 de los productos químicos que se usan en cada clínica y luego en la Tabla N.19 se resumen los productos químicos que se encuentran en la bodega.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 18.-RIESGO DE INHALACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS (CLÍNICA)**

PRODUCTO	Clase de Peligro <sup>1</sup>		Clase de Volatilidad <sup>2</sup> o pulverulencia		Procedi-miento <sup>3</sup>		Protección Colectiva <sup>4</sup>		Riesgo por Inhalación <sup>5</sup>				
	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	VLA Mg/m <sup>3</sup>	(FC VLA)	Puntuación de riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
Ácido ortofosfórico	1	1	1	1	1	0,001	4	1	2	1	0,001	3	Riesgo a priori bajo
Acrílico líquido	3	2	2	10	2	0,05	4	1	100	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Adhesivo esmalte y Dentina	2	1	1	1	4	1	4	1	-----	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Alcohol etílico	1	1	2	10	2	0,05	4	1	-----	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Alginato	2	1	3	100	4	1	4	1	2	1	100	3	Riesgo a priori bajo
Anestesia Mepivacaína	2	1	1	1	1	0,001	4	1	-----	1	0,001	3	Riesgo a priori bajo
Alveogyl	3	2	1	1	3	0,5	4	1	-----	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Amalgama	5	4	1	1	1	0,001	4	1	0,05	10	0,04	3	Riesgo a priori bajo
Cidex	5	4	2	10	1	0,001	4	1	-----	1	0,04	3	Riesgo a priori bajo
Clorhexidina 2%	1	1	1	1	2	0,05	4	1	10	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Detector de caries	3	2	1	1	3	0,5	4	1	15	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Detergente enzimático	4	3	2	10	2	0,05	4	1	-----	1	1,5	3	Riesgo a priori bajo
EDTA 17%	3	2	2	10	2	0,05	4	1	-----	1	20	3	Riesgo a priori bajo
Eugenol	4	3	1	1	2	0,05	4	1	-----	1	0,15	3	Riesgo a priori bajo
Fluor gel	4	3	1	1	3	0,5	4	1	4	1	1,5	3	Riesgo a priori bajo
Formocresol	5	4	1	1	1	0,001	4	1	0,72	1	0,004	3	Riesgo a priori bajo
Hemostático	2	1	1	1	2	0,05	4	1	-----	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Hibiscrub	2	1	1	1	3	0,5	4	1	10	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Hidróxido de calcio	2	1	3	100	4	1	4	1	-----	1	100	3	Riesgo a priori bajo
Hipoclorito de sodio 2%	2	1	1	1	2	0,05	4	1	2	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Mercurio	4	3	1	1	1	0,001	4	1	0,03	10	0,03	3	Riesgo a priori bajo
Óxido de zinc	1	1	3	100	4	1	4	1	10	1	100	3	Riesgo a priori bajo
Resina fotopolimerizable	2	1	1	1	3	0,5	4	1	5	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Savlon germidal	4	3	1	1	3	0,5	4	1	-----	1	1,5	3	Riesgo a priori bajo
Silano	2	1	1	1	2	0,05	4	1	6,5	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Top Seal	2	1	1	1	3	0,5	4	1	8	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Yeso piedra	2	1	3	100	4	1	4	1	-----	1	100	3	Riesgo a priori bajo
Yodoformo	3	2	1	1	2	0,05	4	1	1	1	0,1	3	Riesgo a priori bajo
Xilol	5	3	1	1	1	0,001	4	1	442	1	0,003	3	Riesgo a priori bajo

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 19.-RIESGO POR INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN BODEGA  
GENERAL**

PRODUCTO	Clase de Peligro <sup>1</sup>		Clase de Volatilidad <sup>2</sup> pulverulencia		Procedi-miento <sup>3</sup>		Protección Colectiva <sup>4</sup>		Riesgo por Inhalación <sup>5</sup>				
	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	VLA Mg/m <sup>3</sup>	(FC VLA)	Puntuación de riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
Ácido ortofosfórico	1	1	1	1	1	0,001	4	1	2	1	0,001	3	Riesgo a priori bajo
Acrílico líquido	3	2	2	10	2	0,05	4	1	50	1	1,5	3	Riesgo a priori bajo
Adhesivo esmalte y Dentina	2	1	1	1	4	1	4	1	-----	1	2	3	Riesgo a priori bajo
Alginato	2	1	3	100	4	1	4	1	1	1	200	2	Riesgo Moderado
Anestesia Mepivacaína	2	1	1	1	1	0,001	4	1	----	1	0,002	3	Riesgo a priori bajo
Alveogyl	3	2	1	1	3	0,5	4	1	5	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Amalgama	5	4	1	1	1	0,001	4	1	0,001	100	0,4	3	Riesgo a priori bajo
Cidex	5	4	2	10	1	0,001	4	1	0,8	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Clorhexidina 2%	1	1	1	1	2	0,05	4	1	5	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Detector de caries	3	2	1	1	3	0,5	4	1	10	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Detergente enzimático	4	3	2	10	2	0,05	4	1	0,0001	100	150	2	Riesgo Moderado
EDTA 17%	3	2	2	10	2	0,05	4	1	-----	1	20	3	Riesgo a priori bajo
Eugenol	4	3	1	1	2	0,05	4	1	-----	1	0,15	3	Riesgo a priori bajo
Fluor gel	4	3	1	1	3	0,5	4	1	2,5	1	2	3	Riesgo a priori bajo
Formocresol	5	4	1	1	1	0,001	4	1	0,36	1	0,004	3	Riesgo a priori bajo
Hemostático	2	1	1	1	2	0,05	4	1	----	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Hibiscrub	2	1	1	1	3	0,5	4	1	2,2	1	1	3	Riesgo a priori bajo
Hidróxido de calcio	2	1	3	100	4	1	4	1	100	1	200	2	Riesgo Moderado
Hipoclorito de sodio 2%	2	1	1	1	2	0,05	4	1	1	1	0,1	3	Riesgo a priori bajo
Mercurio	4	3	1	1	1	0,001	4	1	0,02	10	0,03	3	Riesgo a priori bajo
Óxido de zinc	1	1	3	100	4	1	4	1	2	1	100	3	Riesgo a priori bajo
Resina fotopolimerizable	2	1	1	1	3	0,5	4	1	15	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Savlon germidal	4	3	1	1	3	0,5	4	1	-----	1	2	3	Riesgo a priori bajo
Silano	2	1	1	1	2	0,05	4	1	2,2	1	0,05	3	Riesgo a priori bajo
Top Seal	2	1	1	1	3	0,5	4	1	4	1	0,5	3	Riesgo a priori bajo
Yeso piedra	2	1	3	100	4	1	4	1	10	1	200	2	Riesgo Moderado
Yodoformo	3	2	1	1	2	0,05	4	1	9,8	1	0,1	3	Riesgo a priori bajo
Xilol	5	3	1	1	1	0,001	4	1	221	1	0,004	3	Riesgo a priori bajo

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Una vez que se ha establecido la caracterización del riesgo de cada uno de los productos químicos de uso odontológico, se puede determinar que existe un grupo de estos productos que presentan:

**Riesgo probablemente muy elevado** que necesita medidas correctoras inmediatas.

**Riesgo moderado**, que necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada.

**Riesgo a priori bajo**, sin necesidad de modificaciones.

Determinado la caracterización del riesgo estos productos químicos tanto en la clínica y en la bodega, pudiendo determinar que en la bodega existen 4 productos químicos que presentan **RIESGO MODERADO**, y que van a tener que ser tomados en cuenta para posteriormente recomendar la posible instauración de medias correctoras y/o la realización de mediciones para determinar con mejor exactitud la posible mayor magnitud del riesgo químico por inhalación. Estos productos se sintetizan en la Tabla N. 20.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 20.-CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO MEDIO POR INHALACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS DE LA BODEGA**

PRO- DUCTO	Clase de Peligro <sup>1</sup>		Clase de Volatilidad <sup>2</sup> o pulverulencia		Procedimiento <sup>3</sup>		Protección Colectiva <sup>4</sup>		Riesgo por Inhalación <sup>5</sup>				
	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	VLA Mg/m <sup>3</sup>	FC VLA	riesgo por inhalación	de acción	Caracterización del riesgo
Alginato	2	2	3	100	4	1	4	1	1	1	200	2	Riesgo Moderado
Detergente enzimático	4	3	2	10	2	0,05	4	1	0.0001	100	150	2	Riesgo Moderado
Hidróxido de calcio	2	2	3	100	4	1	4	1	100	1	200	2	Riesgo Moderado
Yeso piedra	2	2	3	100	4	1	4	1	10	1	200	2	Riesgo Moderado

Realizado por: Alexie Izquierdo

Determinados los productos químicos que tienen por este método la caracterización del riesgo medio, hay además que tomar en consideración la seguridad que se deberá tener en los lugares de almacenamiento (en cada clínica y en la bodega general), para lo cual el referente para este estudio será la NTP 725 (Anexo F), la que indica que para el almacenamiento se deberá tomar en cuenta la tabla de incompatibilidad de productos químicos, para que se pueda almacenar separado o en conjunto dependiendo de sus características y propiedades físicas del mismo químico, lo que se resume en la Figura N.26..

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**FIGURA 26.-. INCOMPATIBILIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

	<b>Explosivos</b>	<b>Comburentes</b>	<b>Inflamables</b>	<b>Tóxicos</b>	<b>Corrosivos</b>	<b>Nocivos</b>
Explosivos	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Comburentes	NO	SI	NO	NO	NO	(2)
Inflamables	NO	NO	SI	NO	(1)	SI
Tóxicos	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Corrosivos	NO	NO	(1)	SI	SI	SI
Nocivos	NO	(2)	SI	SI	SI	SI
(1) Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles						
(2) Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales						

Tomada de: NTP 725 INSHT

Tomando en consideración esta tabla referencial anterior, se resume en este mismo concepto los productos químicos de uso odontológico para poder establecer la incompatibilidad o no para un almacenamiento seguro de estos productos dentro de las bodegas de distribución de cada clínica y en la bodega de almacenamiento, para de manera directa e implícita mantener la salud de los trabajadores y personal que maneja estos productos, lo que se observa en la Tabla N. 21.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 21.-INCOMPATIBILIDAD EN EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS ODONTOLÓGICOS**

PRODUCTO QUÍMICO	PROPIEDAD QUÍMICA	COMPATIBILIDAD	NO COMPATIBILIDAD	TRANSPORTE CLASE DE PELIGRO
Ácido orto fosfórico 37%	<b>Corrosivo</b>	Tóxico Corrosivo Nocivo	Explosivo Comburente Inflamable	8 Corrosivo
Acrílico líquido	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> Nocivos Corrosivos: (si no están almacenados en recipientes frágiles)	Explosivo Comburente Tóxico	4. Nocivo
Adhesivo esmalte y dentina	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> Nocivos Corrosivos: (si no están almacenados en recipientes frágiles)	Explosivo Comburente Tóxico	4. Nocivo
Alcohol etílico	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> Nocivos Corrosivos: (si no están almacenados en recipientes frágiles)	Explosivo Comburente Tóxico	4. Nocivo
Alginato	<b>Tóxico</b>	Tóxico Corrosivo Nocivo	Explosivo Comburente Inflamable	3. Tóxico Nocivo
Anestésico Mepivacaína	<b>Tóxico</b>	Tóxico Corrosivo Nocivo	Explosivo Comburente Inflamable	3. Tóxico
Alveogyl	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> Tóxicos Corrosivos Nocivos Comburentes (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	Explosivos	3. Nocivo
Amalgama	<b>Tóxico</b>	Tóxico Corrosivo Nocivo	Explosivo Comburente Inflamable	3. Tóxico
Cidex	<b>Corrosivo</b>	Tóxico Corrosivo Nocivo	Explosivo Comburente Inflamable	3. nocivo Tóxico
Clorhexidina 2%	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> Tóxicos Corrosivos Nocivos Comburentes (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	Explosivos	4. Nocivo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Continúa Tabla 21.

Detector de caries	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> <b>Nocivos</b> <b>Corrosivos:</b> (si no están almacenados en recipientes frágiles)	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Tóxico</b>	3. Nocivo
Detergente enzimático	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	4. Nocivo
EDTA 17%	<b>Tóxico</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	3. Tóxico
Eugenol	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	3. toxicidad específica para ciertos órganos
Fluor gel	Propiedades químicas que no provocan alteración	-----	-----	No produce ningún daño ni alteraciones
Formocresol	<b>Tóxico</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	6.1 nocivo Sustancia venenosa toxica
Hemostatico	<b>Corrosivo</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	8. Corrosivo Irritante
Hibiscrub	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	3. Nocivo Irritante
Hidróxido de calcio	<b>Corrosivo</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	8. Corrosivo
Hipoclorito de sodio 2,5%	<b>Corrosivo</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	8 Corrosivo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Continúa Tabla 21

Mercurio	<b>Tóxico</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	3. Tóxico
Óxido de zinc	<b>Tóxico</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	3. Tóxico Nocivo
Resina fotopolimerizable	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	1. Atención
Savlon germidal	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	1. Atención
Silano	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> <b>Nocivos</b> <b>Corrosivos:</b> (si no están almacenados en recipientes frágiles)	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Tóxico</b>	Inflamable
Top Seal	<b>Corrosivo</b>	<b>Tóxico</b> <b>Corrosivo</b> <b>Nocivo</b>	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Inflamable</b>	8 Corrosivo
Yeso piedra	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	3. Nocivo
Yodoformo	<b>Nocivo</b>	<b>Inflamables</b> <b>Tóxicos</b> <b>Corrosivos</b> <b>Nocivos</b> <b>Comburentes</b> (Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención. Son criterios generales)	<b>Explosivos</b>	3. Nocivo
Xilol	<b>Inflamable</b>	<b>Inflamables</b> <b>Nocivos</b> <b>Corrosivos:</b> (si no están almacenados en recipientes frágiles)	<b>Explosivo</b> <b>Comburente</b> <b>Tóxico</b>	4. Nocivo

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**2.3. APLICACIÓN PRÁCTICA**

Basándose en la identificación de la caracterización del riesgo de los productos químicos de uso odontológico que se encuentran en cada clínica estudiantil como de la bodega general de la Facultad de Odontología de la U.C.E, se ha podido determinar que existen productos que presentan y riesgo a priori bajo, que no tiene necesidad de que se produzcan modificaciones, lo que se puede observar en la Tabla N. 22 , lo que constituyen la totalidad de los productos químicos de uso odontológico en cada una de las clínicas estudiantiles.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 22.-CARACTERIZACIÓN RIESGO A PRIORI BAJO PRODUCTOS QUIMICOS  
DE USO ODONTOLÓGICO EN CADA CLÍNICA DENTAL**

<b>PRODUCTO</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO</b>
Ácido ortofosfórico	Formocresol	Riesgo a priori bajo
Acrílico líquido	Hemostatico	Riesgo a priori bajo
Adhesivo esmalte y Dentina	Hibiscrub	Riesgo a priori bajo
Alcohol etílico	Hidróxido de calcio	Riesgo a priori bajo
Alginato	Hipoclorito de sodio 2%	Riesgo a priori bajo
Anestesia Mepivacaína	Mercurio	Riesgo a priori bajo
Alveogyl	Óxido de zinc	Riesgo a priori bajo
Amalgama	Resina Fotopolimerizable	Riesgo a priori bajo
Cidex	Savlon germidal	Riesgo a priori bajo
Clorhexidina 2%	Silano	Riesgo a priori bajo
Detector de caries	Top Seal	Riesgo a priori bajo
Detergente enzimático	Yeso piedra	Riesgo a priori bajo
EDTA 17%	Yodoformo	Riesgo a priori bajo
Eugenol	Xilol	Riesgo a priori bajo
Fluor gel		Riesgo a priori bajo

Realizado por: Alexie Izquierdo

Dentro de los productos químicos la mayoría de los productos químicos que se encuentran en la bodega, la mayoría de ellos presenta de igual manera riesgo a priori bajo, lo que se observa en la Tabla N. 23 , pero existen 4 productos químicos que presentan un riesgo medio los que se pueden observar en la Tabla N. 24.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**TABLA 23.-CARACTERIZACIÓN RIESGO A PRIORI BAJO PRODUCTOS QUÍMICOS  
DE USO ODONTOLÓGICO EN LA BODEGA**

<b>PRODUCTO</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO</b>
Ácido ortofosfórico	Formocresol	Riesgo a priori bajo
Acrilico líquido	Hemostatico	Riesgo a priori bajo
Adhesivo esmalte y Dentina	Hibiscrub	Riesgo a priori bajo
Alcohol etílico	Hipoclorito de sodio 2%	Riesgo a priori bajo
Anestesia Mepivacaína	Mercurio	Riesgo a priori bajo
Alveogyl	Óxido de zinc	Riesgo a priori bajo
Amalgama	Resina Fotopolimerizable	Riesgo a priori bajo
Cidex	Savlon germidal	Riesgo a priori bajo
Clorhexidina 2%	Silano	Riesgo a priori bajo
Detector de caries	Top Seal	Riesgo a priori bajo
EDTA 17%	Yodoformo	Riesgo a priori bajo
Eugenol	Xilol	Riesgo a priori bajo
Fluor gel		Riesgo a priori bajo

Realizado por: Alexie Izquierdo

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

TABLA 24.-CARACTERIZACIÓN RIESGO MODERADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS  
DE USO ODONTOLÓGICO PRESENTES EN LA BODEGA

PRODUCTO	CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO
Alginato	Riesgo Moderado
Detergente enzimatico	Riesgo Moderado
Hidróxido de calcio	Riesgo Moderado
Yeso piedra	Riesgo Moderado

Realizado por: Alexie Izquierdo

Estos son los productos químicos que al presentar un riesgo moderado, en el que probablemente se deben aplicar medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (evaluaciones cuantitativas), y otros productos que presentan un riesgo probablemente muy elevado que necesita de medidas correctoras o correctivas inmediatas, situación que en el presente estudio no se encontró, luego de haber aplicado la metodología del INRS.

Esta determinación se logró obtener después de haber realizado minuciosamente el proceso descrito para el método de evaluación cualitativo del riesgo químico por inhalación dado por el INRS, debido a las condiciones y propiedades físicas que presentan la mayor parte de estos productos que a la larga afectan principalmente al trayecto respiratorio del personal que está en contacto diario y directo con los mismos.

En este grupo de los productos que presentan un riesgo moderado, son en los que se va a basar la presentación del protocolo que va a señalar la actuación que se debe de realizar para la mejora de las condiciones de seguridad en las que se encuentran almacenados los productos químicos que presentan estos riesgos y de esta manera precautelar la salud y mejorar la seguridad para todo el personal que se encuentra en contacto con estos productos químicos.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

Como el protocolo va de la mano con el nivel de control o controles operacionales para los productos químicos empleados en Odontología, esta relación debe estar instaurada con propuestas de mejoras tanto en la fuente, en el medio y en el receptor para de esa manera, implementar las medidas correctoras necesarias una vez que ya obtenidos los resultados del estudio para brindar mejores condiciones de trabajo, con seguridad y preservando la salud del personal que los maneja.

### **2.3.1. CONTROLES OPERATIVOS**

Es de gran interés en este estudio plantear como control operacional dentro del diseño de las áreas de almacenamiento de los productos químicos dentro de las clínicas estudiantiles, instaurar sistemas de extracción mecánicos, cuya función principal va a ser el de permitir tener mayor circulación de aire, y evitar la instauración de atmosferas toxicas debido a las características físico-químicas de los productos químicos que se utilizan y se almacenan en las clínicas y en la bodega general respectivamente.

Además es de suma importancia que las áreas donde se almacenan productos químicos tengan una renovación del aire permanentemente, ya sea por medio de los sistemas de extracción y/o por la ventilación natural de éstas áreas.

Estas áreas destinadas a albergar estos productos deberán ser exclusivas para este fin y no se debe mezclar con otras áreas ni actividades, para poder minimizar los riesgos y determinar únicamente esas áreas para estos productos químicos. Además estas áreas mencionadas deben de estar lejos de fuentes de ignición que se utilicen para el trabajo en la clínica estudiantil, para evitar posibles accidentes.

La señalización adecuada de estas áreas, el paso restringido a personal autorizado, utilización de medidas de protección para el personal que trabaja en estas

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

áreas, deberá de ser implementado de forma inmediata para poder tener un área de trabajo segura para los trabajadores y para los estudiantes, docentes y pacientes en general.

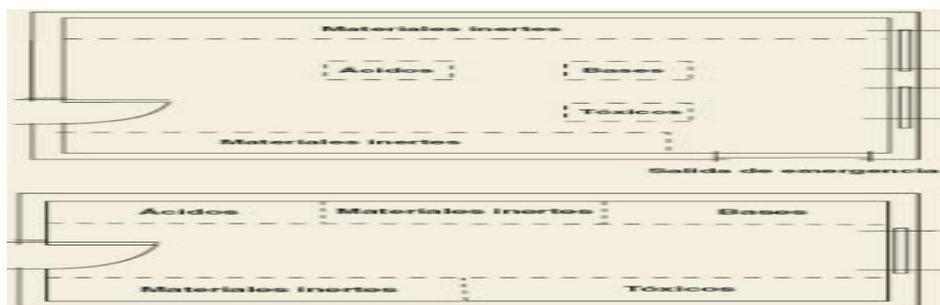
Se debe de establecer las áreas de los desechos de estos productos químicos odontológicos en áreas separadas, señalizadas y restringidas que se encuentren separadas de estas áreas de almacenamiento y en bodegaje.

Para las áreas de almacenamiento y bodega se deberá instaurar un sistema de señalética para todos los productos químicos de uso dental para poder ubicarlos con mayor facilidad y se los debe de almacenar por agrupación de familias químicas siguiendo las recomendaciones de la NTP 725 en cuanto a compatibilidad e incompatibilidad entre familias químicas y así minimizar los riesgos. Además se recomienda el almacenaje de estos productos en los contenedores adecuados para cada tipo de familia química y minimizar así los riesgos de accidentes e incidentes en estas áreas.

Una vez establecidas las categorías de compatibilidad e incompatibilidad para el almacenamiento de los productos químicos de uso odontológico adecuado, que ya estableció sus resultados realizados en este estudio, se determina la forma adecuada de cómo realizar una distribución que sea funcional, segura, y pertinente dependiendo del tipo de producto químico que se utilice para explicar esto se recomienda en la NTP 725 mediante el grafico que muestra la Figura N. 27.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

FIGURA 27.-DISTRIBUCIÓN DE ALMACENAMIENTO



Tomada de: NTP 725 INSHT

El almacenamiento de productos químicos en el laboratorio debe reducirse al máximo, procurando que una adecuada gestión del stock lo reduzca al mínimo imprescindible para el trabajo diario, lo que se realiza en las clínicas estudiantiles de cada piso.

No se deben almacenar productos químicos en pasillos ni lugares de paso de vehículos, en huecos de escaleras, en vestíbulos de acceso general, salas de visitas y lugares de descanso.

Existen algunas posibilidades para poder realizar este tipo de almacenamiento y también existen recomendaciones a tener en cuenta en cada caso, entre estas están:

### **Estantes o baldas y armarios de laboratorio**

En este tipo de almacenamiento debe tenerse en cuenta:

- No colocar en estantes elevados recipientes más grandes de medio litro.
- Los recipientes más grandes hay que colocarlos a los niveles más bajos.
- Los productos más peligrosos, especialmente los productos inflamables o muy inflamables y los clasificados como cancerígenos, mutágenos y/o tóxicos para la reproducción es recomendable que estén en armarios.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS  
PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

**Salas de almacenamiento dentro o fuera del laboratorio**

El nivel de exigencia del cumplimiento de la normativa para este tipo de almacenamiento, está relacionado con el volumen y la peligrosidad de los productos.

Existen 2 tipos de almacenamiento: interior, separada y aneja.

La sala de almacenamiento interior se encuentra totalmente cerrada al interior del edificio y no tiene paredes exteriores, mientras que la aneja es la que encontrándose en el interior del edificio tiene una o más paredes interiores y la separada es aquella que no tiene paredes comunes con otro edificio.

El nivel de protección frente al fuego exigido varía según esta clasificación, siendo las salas de almacenamiento interior las que tienen un nivel de exigencia más elevado.

**Armarios de seguridad**

Existen armarios específicamente preparados para el almacenamiento de productos tóxicos, peligrosos para el medio ambiente o cuyos vapores puedan presentar algún tipo de riesgos para la salud o sean mal olientes (pestilentes). Todos ellos se distinguen por poseer un dispositivo destinado a evitar la salida de vapores al laboratorio.

## **TIPOS DE CONTROLES OPERATIVOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS**

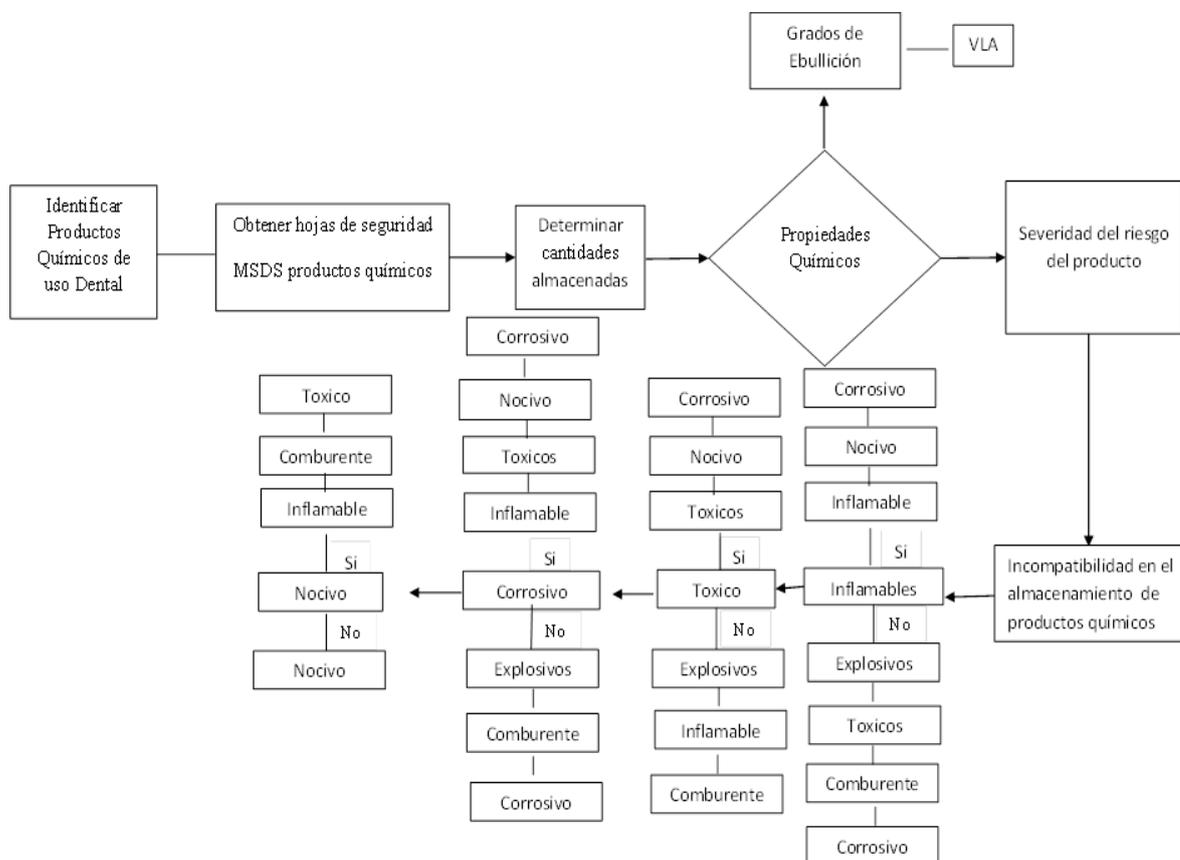
Una vez instituidas todas las estas condicionantes dentro del proceso de almacenamiento de estas sustancias químicas se deben tomar en consideración las propiedades físico químicas de los productos y de esta manera seguir con las condicionantes antes descritas.

- Al conocer las propiedades físico químicas de los productos químicos que se utilizan en las clínicas estudiantiles dentales de la U.C.E, se debe de concientizar tanto al personal como a los alumnos de que los productos químicos con mayor riesgo en su uso deben ser utilizados en el periodo de tiempo menor posible para minimizar los riesgos que su uso puede representar. En este contexto la identificación de las características químicas de las sustancias, son de gran importancia para poder determinar las familias químicas que deberán ser tomadas en cuenta el momento del almacenamiento que están estipuladas dentro de las normativas específicas para su realización que ya han sido nombradas anteriormente.

Todas estas propiedades se describen en el flujograma de Propiedades físico químicas de los productos químicos de uso dental que se encuentra en la Tabla N. 25.

**IDENTIFICACION DEL RIESGO QUIMICO Y DESARROLLO DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCION EN LA CLINICA ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UCE**

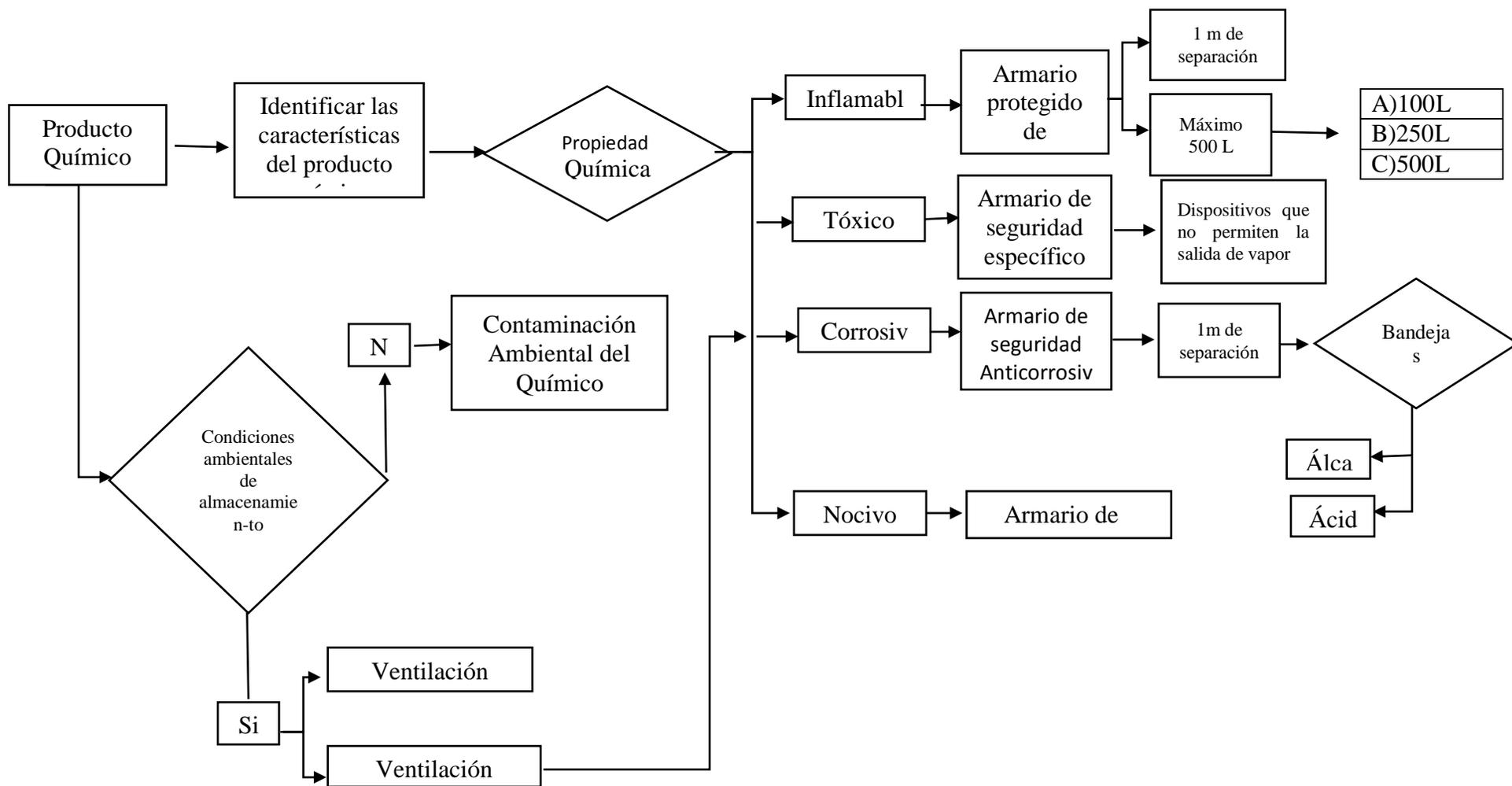
TABLA 25.-Flujograma de propiedades físico químicas de productos químicos dentales



Realizado por: Alexie Izquierdo

Todos estas características serán de importancia para poder realizar el procesos de almacenamiento adecuadamente colocando los recipientes adecuados para cada uno, estos principios se ponen en consideración en la Tabla N. 26.

**TABLA N. 16.**  
**FLUJOGRAMA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**



### **OTROS CONTROLES OPERATIVOS**

Existen otros controles operativos relacionados con las condiciones de seguridad de las áreas de almacenamiento y distribución de los productos químicos de uso dental dentro de la Facultad de Odontología, tomando en consideración los resultados obtenidos anteriormente.

Esta serie de controles operativos están dados tanto para la fuente, medio y operador, estas medidas operativas que se proponen a continuación, luego de realizar una socialización con las autoridades de la Facultad de Odontología, se pondrán en un plan de acción para el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores que trabajan en esta zona.

Entre estos controles tenemos recomendaciones encaminadas a diferentes aspectos entre los que se encuentran:

En cuanto a los trabajadores los controles deberán ser enfocados a varios aspectos.

- Uno de los más importantes y prioritarios es la capacitación de los mismos en cuanto al tema de la prevención del riesgo químico de los productos químicos de uso dental que se almacenan y que manipulan en forma constante. Se deberán de instaurar campañas de capacitación tanto personal (por puesto de trabajo) como en forma colectiva (autoridades, trabajadores, personal administrativo, docentes, alumnos) de la precaución y concientización, de la utilización de productos

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

químicos, sus riesgos, sus consecuencias en un mal manejo, primeros auxilios, medidas de emergencia, entre otros aspectos que deberían de ser considerados. Para lo cual en esta investigación se propone un programa de capacitación continua para los trabajadores de las áreas de dispensación y almacenamiento de productos químicos de uso dental.

- Y además deberá existir un cronograma de capacitación para todo el personal que trabaja en las áreas mencionadas y así tener una socialización de las hojas de seguridad y de los productos químicos que han presentado un riesgo moderado en este estudio, en especial y además socializar al resto de productos químicos, para prevenir cualquier accidente con químicos y saber sacar de las hojas de seguridad lo más importante y de ayuda para estos casos.
- Otro aspecto de consideración es la utilización de los equipos de protección individual para el personal que trabaja directamente en la áreas de almacenamiento y bodega, tomando en cuenta la caracterización del riesgo realizada en este estudio en el cual la recomendación básica va enfocada a la persona encargada de bodega en donde la caracterización del riesgo es medio. Estos equipos de protección individual para este personal que está expuesto a riesgo

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

químico deberá ser seleccionado según las necesidades que se presentan por el riesgo presente, por las condiciones individuales del trabajador, y el presupuesto que maneje la U.C.E.. Además una condición sinecuanon de estos equipos es la de ser homologados y tener el respaldo de servicios de mantenimiento, repuestos o remplazos en caso de ser necesarios.

- Es de vital importancia que el personal también tenga acceso a un programa de vigilancia médica periódica, la realización de chequeos frecuentes, por parte del servicio médico de la U.C.E, en los cuales el personal capacitado debería de determinar cuáles serían los exámenes pertinentes para estos puestos de trabajo y guardar estos archivos para poder realizar exámenes posteriores e ir entablando comparación entre ellos.
- Dentro de los controles administrativos, se recomienda la realización, posterior implantación, socialización con el personal involucrado y demás personal (autoridades, administrativo, estudiantes, docentes, etc) de un protocolo para la prevención del riesgo químico en las áreas de almacenamiento y de bodega de los productos químicos de uso dental, el cual se ha realizado como parte de la propuesta de este control operativo, se encuentra presente en el Anexo G.. Además se incluye en

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

el programa de capacitación para el personal que trabaja con productos  
químicos de uso dental. Anexo H.

Todos estos controles sugeridos se encuentran descritos en la Tabla N. 27, que se  
encuentra presente a continuación.

**TABLA 26.-CONTROLES OPERACIONALES**

FUENTE Y MEDIO	FIGURAS
<p>Establecer áreas con una mayor circulación de aire, ventilación propia del establecimiento.</p> <p>Renovación del aire existente de las zonas de almacenamiento.</p> <p>Estas áreas deben estar lejos de las fuentes de ignición.</p>	
<p>Instalar sistema de extracción de olores en áreas cerradas o con insuficiente ventilación natural.</p>	

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

Destinar áreas específicas para almacenar exclusivamente los productos químicos odontológicos.

Solicitar o buscar MSDS de los productos químicos que se manejan dentro de la clínica estudiantil.  
Estas áreas deben estar lejos de las fuentes de ignición.



Mantener alejada y controlada el área de confinamiento de desechos químicos



Disminuir en lo posible los tiempos de exposición del contacto con estas sustancias



IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

	
<p>Señalética adecuada que indique las áreas donde se almacenan los productos químicos</p> <p><b>ADMINISTRATIVO</b></p> <p>Protocolo para la prevención del riesgo químico en las áreas de almacenamiento y en bodegaje de productos químicos de uso dental.</p> <p>Programa de capacitación para el personal que trabaja directamente con los productos químicos de uso dental.</p>	

<b>RECEPTOR</b>
Concientizar al trabajador del riesgo químico de exposición en áreas específicas
Campañas de capacitación personal y colectiva a todo el personal que maneja estos productos.
Utilización de equipo de protección homologado, adecuado para áreas de almacenaje y en bodegaje.
Vigilancia médica para el personal q se encuentra en contacto con los productos químicos odontológicos

Realizado por: Alexie Izquierdo

## CAPÍTULO IV

### 4.1 CONCLUSIONES

Después de haber realizado este estudio cualitativo para determinar el riesgo químico por inhalación de los productos químicos para el uso dental, dentro de la Facultad de Odontología se llegó a las siguientes conclusiones:

- Dentro de los productos químicos de uso dental que se utilizan para la realización de tratamientos dentales que se encuentran en las áreas de distribución y almacenamiento de los mismos dentro de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, que no han tenido anteriormente ningún tipo de guía técnica para realizar este almacenamiento adecuadamente, y se lo ha hecho en forma informal y a la conveniencia de los trabajadores de estas áreas.
- Cada producto químico que se encuentran en estas áreas tiene por sus propias características físico – químicas en base a las cuales luego de la realización de este estudio se establecieron las caracterizaciones de los riesgos de cada uno de

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- estos productos, pudiendo establecer que solo un grupo de 4 productos químicos presenta un riesgo moderado, mientras que la mayoría de los mismos presenta un riesgo a priori o bajo.
- Es por esta razón que no se recomienda implementar un sistema de ventilación lo que para estos casos esta generalmente recomendado, debido a que el riesgo que se ha encontrado dentro de este estudio no amerita ni técnicamente, ni económicamente una inversión de esta magnitud debido al riesgo versus el beneficio. Para compensar este control poco viable por lo explicado anteriormente es preferible utilizar la ventilación natural para cumplir con la renovación de aire imprescindible para estas áreas.
  - Dentro de la metodología empleada en este estudio, se pudo determinar la búsqueda de las frases de peligro de cada uno de estos productos químicos, lo que permitió de una mejor manera conocer los riesgos por medio de las mismas de cada uno de estos productos químicos.
  - La falta evidente de conocimiento de todo el personal que trabaja en las áreas donde están estos productos químicos de las normativas vigentes y de la documentación que se tiene que almacenar en un archivo para sustento de las

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- hojas de seguridad de cada uno de los productos químicos de uso dental, requisito que no se cumplía ya que desconocían por completo del tema.
- Una vez analizados los resultados de este estudio y todos estos aspectos concluyentes, se podría determinar que se comprueba la hipótesis planteada en el inicio de este estudio en la cual se determina que si al mantener un manejo inadecuado de los productos químicos de uso dental en el área clínica estudiantil de la Facultad de Odontología si constituirían un peligro latente para la salud, aunque la caracterización del riesgo químico no fue tan elevada como se esperaba en un principio y la ausencia de capacitación adecuada y el uso de EPP adecuados y todo esto se le atribuye a la gran diversidad de familias y productos químicos que se utilizan en estas áreas y que son capaces de producir daños crónicos que en ocasiones pueden ser imperceptibles.
  - Y siguiendo este criterio, la elaboración del protocolo desarrollado en esta investigación constituye una herramienta de evaluación cualitativa importante al momento de realizar una determinación del riesgo químico en estas áreas de dispensación y almacenaje.

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- Su facilidad de uso, versatilidad de aplicación y practicidad radican en establecer en forma clara cada una de las etapas que indican la actuación preventiva y medidas de control a implementarse ante la presencia de estos productos químicos de uso dental, sin minimizar ni desmerecer el poder de las características físico químicas de los mismos, para tener una mejor y segura áreas adecuadas para estos productos químicos, salvaguardando la salud de los trabajadores y personal que este en relación directa con estos productos.

## 4.2 RECOMENDACIONES

Una vez realizado este estudio de la identificación del riesgo químico y la evaluación cualitativa del mismo con el método del INRS, se puede determinar que el enfoque resultante de esta investigación debería de ser aplicado con la implementación de los controles operativos planteados para poder mejorar las condiciones en las que se encuentran embodegados los productos químicos de uso odontológico en las 3 bodegas de cada clínica estudiantil y en la bodega general en donde se hace el almacenaje general de las sustancias químicas.

Entre las principales recomendaciones tenemos:

- Existe una gran cantidad de productos químicos que pertenecen a diferentes familias, las cuales dentro de las normas seguras para el almacenamiento de estos productos deben estar agrupadas y almacenadas con criterios técnicos de compatibilidad e incompatibilidad de los mismos, situación inexistente en las áreas estudiadas.
- Dentro de la metodología empleada en este estudio, se pudo determinar la búsqueda de las frases de peligro de cada uno de estos productos químicos, lo que

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- permitió de una mejor manera conocer los riesgos por medio de las mismas de cada uno de estos productos químicos.
- Implementar los protocolos desarrollados en este proyecto de investigación, para poder mantener un trabajo seguro en las áreas mencionadas manteniendo la salud de los trabajadores.
  - Establecer un archivo con las hojas de seguridad o MSDS de todos los productos químicos que se almacenan y embodegan en las clínicas estudiantiles y bodega general de la Facultad de Odontología de la U.C.E, este archivo debe ser individual para cada una de estas áreas donde se encuentran los productos químicos.
  - Instaurar un programa para determinar los lugares idóneos en donde se debería colocar la señalética adecuada en las áreas de almacenamiento y de bodega que permitan identificarlas con mayor facilidad e indiquen las normativas para el ingreso de dichas áreas lo que está contemplado dentro del protocolo para la prevención del riesgo químico estas zonas descrito anteriormente.
  - Realizar un cronograma de regularización permanente para la ventilación natural de las áreas de almacenamiento y de bodega de los productos químicos de uso dental, esto es con el fin de mejorar la circulación del aire en estas zonas,

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- utilizando simplemente las mismas áreas con el aire que se encuentra presente, de esta manera abarataremos el costo y utilizamos un recurso que ya se encuentra presente.
- Establecer con los resultados obtenidos en este estudio la necesidad de realizar la implementación de un sistema de extracción de aire mecánico, que contribuiría en el mejoramiento de la calidad de aire que se encuentra en las zonas donde están los productos químicos dentro de las 3 clínicas estudiantiles y en la bodega de almacenamiento general que existen en la Facultad de Odontología de la U.C.E., para mitigar las atmósferas contaminadas a causa de la presencia de los químicos.
  - Según los resultados de este estudio en cuanto a la caracterización del riesgo más elevado que en este estudio es moderado, no se recomienda la instauración de un sistema de ventilación debido a que por su caracterización no sería necesaria y además el beneficio versus el riesgo no amerita.
  - Se recomienda establecer e instaurar los controles operativos para mitigar el riesgo químico en función de los controles en la fuente, en el medio y en la persona, para lograr mejores condiciones de seguridad y salud en estas áreas de trabajo.

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- Considerando que todo empleador es responsable por la salud laboral de sus trabajadores o por cualquier tipo de afección que pueda ocurrir como consecuencia del desarrollo de su actividad laboral, y en este sentido estricto, el objetivo de prevenir cualquier tipo de riesgo es una obligación contemplada en la Resolución C.D 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, por lo que es imperioso que se aplique este criterio en todo centro de trabajo.
- Dentro de las zonas de almacenamiento y distribución como en la bodega se debe implantar un sistema de señalización, etiquetado y almacenamiento adecuados para la diversidad de productos químicos que se encuentran en estas áreas, es de suma importancia que este parámetro sea realizado ejecutando una normativa pre establecida, la que este estudio sugiere es la aplicación de la NTP 725. De esta manera se estará reduciendo el riesgo inherente de las propiedades físico químicas de los productos químicos.
- Realizar el almacenamiento adecuado según los recipientes recomendados para cada familia química, para brindar de esta manera una forma segura a estas zonas de almacenamiento y de bodega de los productos químicos de uso dental, y mejorar la seguridad para el trabajo en estas áreas y reducir la posible formación de atmósferas tóxicas propias de este tipo de productos químicos. Se puede tomar

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

como referencia a las recomendaciones que se realizan en la NTP 725 y en la INEN 2288.

- Diseñar un programa completo de capacitación continua a todo el personal de las áreas de almacenamiento y de bodega que trabajan directamente con el manejo de estos productos químicos, para que de esta manera todo el personal este concientizado de la importancia de saber cómo manipular los productos químicos de forma segura y conservar su salud y minimizar el riesgo que el manejo de estos productos requiere.
- La implementación y elección correctas de los equipos de protección personal, según el tipo de trabajo del personal que trabaja en estas áreas, mitigara aun mas las posibles consecuencias de salud de estos trabajadores, y además también de los alumnos y docentes que se encuentran ejerciendo sus labores en estas áreas.
- Es necesario que todo el personal que está involucrado en el manejo de los productos químicos de uso dental, a los cuales se les ha realizado la aplicación de esta metodología de evaluación cualitativa de riesgo químico, reciban capacitación constante, ya que no se ha tomado como necesidad a este aspecto, situación que deberá de ser mejorada con la implementación de controles operativos encaminados a este fin.

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- Se recomienda realizar la socialización y aplicación del protocolo descrito en este trabajo de investigación para complementa los puntos de los controles operativos propuestos y analizados anteriormente.
- Instaurar un sistema de revisión de los equipos de protección para el personal que trabaja en las zonas de almacenamiento a corta y gran cantidad de sustancias químicas de uso dental, para que el trabajo en estas zonas sea seguro y preservar su salud y mantener condiciones adecuadas en estas áreas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA EUROPEA PARA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Códigos H para productos químicos. <https://osha.europa.eu/es/faq/dangerous-substances-clp-reach/what-are-the-h-codes-and-how-can-i-compare-them-to-the-familiar-r-phrases>
- Clínicas Propdental SL (2013), Historia de la Odontología en la Edad Media. España Recuperado : [/www.propdental.es/odontologia/historia-de-la-odontologia-en-la-edad-media/](http://www.propdental.es/odontologia/historia-de-la-odontologia-en-la-edad-media/)
- Dental Research Journal. Occupational hazards to dental staff. USA. Recuperado : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- ECUADOR, MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO, Decreto Ejecutivo 2393, (1996), REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, El Ministerio, 1996.
- ECUADOR, COMUNIDAD ANDINA, Decisión 584, (7- Mayor-2004), INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Comunidad Andina, 2004.
- ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Resolución 957, (2004), REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD. Comunidad Andina, 2004.
- FUNDACIÓN MAPFRE. Manual de Seguridad en el Trabajo. Madrid: MAPFRE.S.A. 2011.P.ISBN 978-84-9844-2502.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Regulación UE sobre productos químicos (II). Reglamento CLP: aspectos básicos. NTP-878. España: El Instituto, 2010. 1-8 p.

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos. NTP 725. España: El Instituto, 2006. 1-10 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas. NTP 635 .España: El Instituto, 2003. 1-11 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. La sustitución de agentes químicos peligrosos: aspectos generales. NTP 673. España: El Instituto ,2004. 1-6 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS. NTP 937: España: El Instituto ,2012. 1-8 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Clasificación y etiquetado de productos químicos: sistema mundialmente armonizado (GHS) NTP 726: España : El Instituto ,2006. 1-6 p
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Límites de exposición laboral para agentes químicos en España. España: 2014 .Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo 1-196p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Evaluación de Riesgos Laborales. España 1995. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales, 1995. 1-13 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Sistema para la Evaluación Higiénica de Riesgo Químico. España 2010. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales, 1995. 31-55 p.
- LEMA, I. La evaluación de riesgo por sustancias tóxicas. México: D-Instituto Nacional de Ecología. 2009
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. OSHA: 3084. Chemical Hazard Communication. 1998. Department of Labor. 1989 1-31 p.

IDENTIFICACION DEL RIESGO QUÍMICO Y DESARROLLO  
DE LOS PROTOCOLOS PARA SU PREVENCIÓN EN LA F.O DE  
LA U.C.E

- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. OSHA: 3117. Information about the risks of chemical. USA 1989 Department of Labor, 1989. 1-16 p.
- SAFETY AND HEALTH BRANCH LABOUR DEPARTMENT. Air impurities in the workplace. Hong Kong: Occupational Safety and Health Branch Labour Department. 2009. Department of Labor, 1989. 1-8 p.
- OLEART, Peter. Evaluación cualitativa de riesgos higiénicos. Catalunya: Foment del Treball Nacional. 2010.
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS ONU. Sistema globalmente armonizado en la clasificación y etiquetado de productos químicos SGA. New York. 2003. <http://www.unece.org>
- OSHA. Revisión de la HCS. Maryland. Recuperado: [http://www.osap.org/http://www.dimensionsofdentalhygiene.com/2013/12\\_December/Features/](http://www.osap.org/http://www.dimensionsofdentalhygiene.com/2013/12_December/Features/)
- STELLMAN, J. Guía de Productos Químicos. En OIT, Enciclopedia de la OIT . Madrid: OIT. 2001. 56 p.
- UNECE BUNDESANSALT fur Arbertsschutz und Arbeitsmedizin. Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances. (2005.12.28). <http://www.baua.de>
- Universidad Central del Ecuador. Recuperado: <http://www.uce.edu.ec/>