

00523  
50



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**


FACULTAD DE QUIMICA

MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE  
ACCIDENTES CON ACIDOS CARBOXILICOS, ALCOHOLES Y  
ALDEHIDOS QUE SE MANEJAN EN LA SECCION DE  
QUIMICA EXPERIMENTAL Y APLICADA DE LA FACULTAD  
DE QUIMICA, UNAM.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**Q U I M I C A**  
**P R E S E N T A**  
**MARIA DE LA LUZ RUBI IBARRA**

MEXICO, D. F.



EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA

2003.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS CON  
FALLA DE  
ORIGEN**

**Jurado asignado:**

**Presidente Prof. Medina Oropeza Jaime**

**Vocal Prof. Manríquez González Adrián Javier**

**Secretario Prof. Sosa Sevilla Selma Sonia**

**1er. Suplente Prof. Ruíz Loyola Benjamín**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**2º Suplente Prof. Maldonado Tapia Mario Alberto**

**Sitio donde se desarrolló el tema: Facultad de Química**

**Asesor: Prof. Adrián Javier Manríquez González**

**Sustentante: María de la Luz Rubí Ibarra**

*Si tuviera que mencionar a todos aquellos que de alguna forma  
me apoyaron de manera directa o indirecta en la realización de  
este trabajo tendrían que utilizar muchas páginas.  
Es por eso que agradezco a la vida el haberme dotado de  
Familiares, Amigos y Profesores, para este logro.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>REGLA DE ORO</b> .....	<b>7</b>
<b>ADVERTENCIA A</b> .....	<b>8</b>
<b>ADVERTENCIA B</b> .....	<b>9</b>
<b>Capítulo 1 ANTECEDENTES</b>	
<b>1.1 PRIMEROS AUXILIOS</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 PRINCIPIOS GENERALES</b> .....	<b>11</b>
<b>1.3 ACCIDENTES QUÍMICOS</b> .....	<b>12</b>
<b>1.4 RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD</b>	
<b>EN EL LABORATORIO</b> .....	<b>16</b>
<b>1.5 PELIGROS QUÍMICOS Y TOXICIDAD</b> .....	<b>17</b>
<b>1.6 CAUSAS BÁSICAS DE ACCIDENTES</b> .....	<b>18</b>
<b>1.7 RIESGOS POTENCIALES</b> .....	<b>20</b>
<b>Capítulo 2 PRIMEROS AUXILIOS PARA ACCIDENTES CON</b>	
<b>ÁCIDOS CARBOXÍLICOS</b> .....	<b>23</b>
<b>Capítulo 3 PRIMEROS AUXILIOS PARA ACCIDENTES CON</b>	
<b>ALCOHOLES</b> .....	<b>34</b>
<b>Capítulo 4 PRIMEROS AUXILIOS PARA ACCIDENTES CON</b>	
<b>ALDEHÍDOS</b> .....	<b>43</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>52</b>

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

**APÉNDICE**

**I PRIMEROS AUXILIOS PARA QUEMADURAS TÉRMICAS,  
HÉRIDAS, SHOCK Y FRACTURAS.....54**

**II TRANSPORTE ADECUADO DE LAS VÍCTIMAS EN  
ACCIDENTES QUÍMICOS.....61**

**BIBLIOGRAFÍA.....68**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## INTRODUCCIÓN

Para que la enseñanza experimental, dentro de la asignatura de química experimental y aplicada, sea satisfactoria se debe exigir a toda persona que trabaje en ese laboratorio.

A) Cumpla con la seguridad establecida para la prevención de accidentes relacionados con el manejo de las sustancias que ahí se utilizan.

B) Es importante resaltar la responsabilidad del alumno en el manejo y uso de las sustancias que se le proporcionan para sus experimentos. El contacto directo con las sustancias en el cuerpo humano durante el trabajo químico puede ocasionar desde lesiones leves hasta la muerte de las víctimas.

C) En el control de accidentes químicos la administración de Primeros Auxilios ocupa un lugar preponderante, debido a que la adecuada prestación de estos procedimientos puede ser la diferencia entre salvar ó perder una ó varias vidas. Así pues, si ocurren accidentes químicos es necesario que se tenga un conocimiento preciso de primeros auxilios que se puedan suministrar a la víctima.

En esto radica el objetivo principal del presente Manual ya que, pretende mostrar la aplicación de los primeros auxilios en caso de accidentes, con ácidos carboxílicos, alcoholes y aldehídos, dependiendo del tipo de contacto que sufrió la víctima con la sustancia ya sea, en los ojos, en la piel, por inhalación o por ingestión.

La información recopilada en este Manual, no llega hasta el punto de proporcionar un tratamiento médico capaz de eliminar todos los daños, sino únicamente mostrar los primeros auxilios que se deben de aplicar a la víctima en caso de algún accidente provocado por dichas sustancias, para reducir en alguna medida los daños sufridos o disminuir el riesgo de muerte.

Es claro, entonces, que en esta tesis no se presentan los tratamientos médicos que se requieren para el control integral de accidentes químicos.

Es conveniente mencionar que los primeros auxilios que se presentan en esta tesis son universales y es idea que la utilidad que pueda tener esta se extienda a otros lugares donde se empleen reactivos químicos mencionados en ellas, 9, 14, 25, 26.



## **REGLA DE ORO**

**SIEMPRE TRATAR PRIMERO  
EL SÍNTOMA MÁS URGENTE**

- 1. INTERRUPCIÓN DE LA RESPIRACIÓN**
- 2. LESIÓN EN LOS OJOS.**
- 3. CONTACTO EN LA PIEL.**
- 4. SHOCK.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## ADVERTENCIA A

Cualquier persona que ejecute los primeros auxilios antes del tratamiento profesional a realizar por un profesional de la medicina, DEBE RECORDAR QUE UN PRIMER AUXILIO ES SOLAMENTE UN PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA REALIZADO MIENTRAS EL MÉDICO LLEGA.

No intentar dar un tratamiento médico completo, únicamente proporcionar a la víctima, el procedimiento de emergencia correspondiente al Primer Auxilio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **ADVERTENCIA B**

**La primera regla – y la más difícil de seguir- al  
proporcionar los primeros auxilios es:  
MANTENER LA CALMA.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1.1 PRIMEROS AUXILIOS.

Se le da el nombre de "primeros auxilios" al tratamiento inmediato y provisional que se suministra en casos de accidente o de enfermedad súbita antes de que se puedan obtener los servicios de un médico. Por consiguiente, se han de considerar como tratamiento de urgencias y no como sustitutos de la atención médica.

Es importante que todas las personas que trabajan en un laboratorio, tengan nociones de primeros auxilios para que puedan actuar en el momento preciso en que ocurra un accidente.

El saber qué hacer, salvar una vida, evitar que las lesiones se agraven, reducir el sufrimiento del accidentado y ponerlo en las mejores condiciones para recibir el tratamiento médico definitivo.

Cada tipo de accidente tiene su tratamiento especial existen algunas medidas aplicables a un gran número de ellos, que serán tratados.

La asistencia inmediata será realizada por personal con formación en primeros auxilios, generalmente en el lugar de los hechos y hasta la llegada del personal médico especializado que complete la asistencia.<sup>29</sup>

En un accidente químico, pueden tener que aplicarse uno de estos dos tipos de primeros auxilios:

**Primeros auxilios emergentes o emergencias:** en los que existe peligro vital para la vida del accidentado, estas son: una parada cardio-respiratoria, la asfixia, el shock, las hemorragias importantes y los envenenamientos graves.

**Primeros auxilios no emergentes:** en los que no existe dicho peligro, por ejemplo: una fractura en un brazo, contacto en la piel de alguna sustancia, etc.<sup>19, 27, 35.</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **1.2 PRINCIPIOS GENERALES**

- 1. Mantener la calma.**
- 2. Llamar al médico y a la ambulancia informando el tipo de accidente, su localización y el número de personas accidentadas.**
- 3. Usar equipo de respiración apropiado y ropa de protección necesaria en casos que sean necesarios.**
- 4. Mover a la víctima de un ambiente peligroso como fugas de gas, altas concentraciones de gases y vapores, incendios, etc.**
- 5. Proporcionar a la víctima aire fresco**
- 6. Aplicar el primer auxilio hasta que se esté seguro de conocer el procedimiento adecuado.**
- 7. Restaurar la respiración de la víctima por medio de respiración artificial.**
- 8. Auxiliar en accidentes en los ojos.**
- 9. Auxiliar accidentes en la piel.**
- 10. Prevenir el shock.**
- 11. No dar a beber líquidos a una persona inconsciente o con lesiones abdominales: lesiones más abajo del pecho.**
- 12. Mantener a los curiosos alejados del lugar del accidente.**

### 1.3 ACCIDENTES QUÍMICOS

Una premisa básica para un esfuerzo racional dirigido a la seguridad, es que los accidentes son causados y que los accidentes químicos y lesiones pueden ser prevenidos. Una definición operacional que parece ser factible ha sido propuesta por Lucile Huber "un accidente es la consecuencia no planeada, ocasional, pero forzosa de uno o más actos inseguros en combinación con circunstancias riesgosas".

Implícita en esta definición está el concepto importante de que, los accidentes no pueden ser atribuidos a factores humanos o mecánicos ya que, es una cadena de eventos y circunstancias que se dan antes de que puedan ocurrir. Los conceptos de cadena son importantes para analizar un accidente o las medidas de prevención para evitar las lesiones que a lo largo del camino serán más efectivas con el menor esfuerzo y con la menor oportunidad de fracaso creando una medida efectiva con un costo total muy bajo.

Un ejemplo de los resultados de selección de medidas de prevención de lesiones en un lugar donde pudieran ocurrir accidentes químicos es el uso de ropa protectora y protección en la cara y el manejo de cantidades pequeñas de sustancias inestables en el laboratorio.

Con estas secuencias se evitarán, con mayor eficacia, que se presenten accidentes químicos en el laboratorio<sup>5,26</sup>.

#### 1.3.1 REPORTES INTERNACIONALES DE ACCIDENTES QUÍMICOS

##### 1.3.1 Escape accidental de amoniaco.

Un escape accidental de amoniaco provocó afecciones en el sistema respiratorio de varios obreros. La afección en los trabajadores fue propiciada por la inhalación del amoniaco<sub>2</sub>.

##### 1.3.2 Agudo envenenamiento con Ni (CO)<sub>4</sub>.

La exposición al Ni(CO)<sub>4</sub>, provocó el envenenamiento de 174 personas. Un desorden no previsto que se presentó en los envenenados por Ni(CO)<sub>4</sub> fue la miocarditis tóxica<sup>13</sup>.

##### 1.3.3 Quemaduras producidas por HF.

Se produjeron quemaduras con el HF en la industria microelectrónica, así como por la exposición en la manufactura de semiconductores. Se

presentaron afecciones severas en la piel causadas por las quemaduras provocadas por el HF, así como por la inhalación<sup>11</sup>.

#### 1.3.4 Escape del metil isocianato.

Los síntomas de las víctimas por envenenamiento del isocianato de metilo por contacto e Inhalación fueron; quemaduras en los ojos diarrea y la muerte. Dependiendo de las concentraciones del isocianato de metilo<sup>1</sup>.

#### 1.3.5 Envenenamiento fatal por arsénico.

En un accidente industrial un trabajador fue sepultado por  $As_2O_3$ . Hubo inhalación e ingestión. Produciéndose un colapso circulatorio 6 horas después haber ocurrido el accidente.<sup>15</sup>

#### 1.3.6 Intoxicación accidental aguda de cloruro de metileno.

Un derrame de  $CH_2Cl_2$  provocó concentraciones de  $300 \pm 200$  ppm. Fue recogido por dos trabajadores, los cuales fueron expuestos a 33-5300 ppm por varios minutos, inhalándolo. Sufrieron intoxicación aguda, que les provocó dolor de cabeza, somnolencia, náuseas, pesadez en los miembros y xerodermia de la mucosa oral. Todos los síntomas desaparecieron horas después excepto el dolor de cabeza. Las pruebas que se les tomaron de sangre y orina resultaron normales una semana después<sup>3</sup>.

#### 1.3.7 Enfermedades orales en trabajadores encargados de la manufactura de sulfuros.

Se presentaron enfermedades en la cavidad oral entre los trabajadores expuestos a polvo de  $H_2S$ ,  $CS_2$  y  $SO_2$  a ciertas concentraciones siguiendo al máximo permisible comparado la exposición de los trabajadores en la producción de S, fue relacionado con los efectos tóxicos S y sus compuestos. Así como con el tiempo de exposición<sup>23</sup>.

#### 1.3.8 Dermatitis ocupacional se presentó en trabajadores de una curtiduría.

Se presentó dermatitis ocupacional en los trabajadores de una curtiduría, la cual es causada por las propiedades sensibilizantes del  $K_2Cr_2O_7$  y la nitrocelulosa NTS-573.

El daño en la piel de los trabajadores se puede prevenir por la aplicación de una crema de silicón en las palmas y en los

antebrazos<sup>24</sup>.

### 1.3.9 Exposición al óxido de etileno.

Un hombre de 19 años que fue expuesto al óxido de etileno desarrolló varios síntomas incluyendo problemas en el sistema nervioso y el muscular. Pocos días después de la exposición. El paciente desarrolló daño visual y alucinaciones olfatorias. Después del tratamiento con tioridazina clorpromacina, los síntomas mentales desaparecieron <sup>12</sup>.

### 1.3.10 Aberración cromosómica en linfocito cultivados en sujetos expuestos al cromo.

La exposición ocupacional a  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  o  $\text{CrO}_3$ , por 1-10 años incremento la frecuencia de cromosomas aberrantes de 1.7 a 6.7, 8.2, 7.1 y 9.2 a 10, respecto a los linfocitos cultivados de trabajadores entre 20 y 40 años de edad.

La frecuencia de incremento de la aberración varía con el tiempo de exposición y es poco extenso con la edad. El incremento fue lineal para exposiciones mayores o iguales a 4 años. La frecuencia aberrante fue de 1000-1231 / células aberrantes y la frecuencia de cromosomas y aberraciones cromosómicas fue de 40 y 60% respecto al Cr acumulado en los cuerpos detectados con la frecuencia de células aberrantes <sup>4</sup>.

### 1.3.11. Posible relación de la exposición al óxido de etileno y la formación de cataratas.

Doce hombres que trabajan esterilizando con óxido de etileno. Fueron examinados después de que hubo una fuga del esterilizador. Solo cuatro hombres de los que estuvieron durante la fuga del esterilizador desarrollaron neuroanomalias. Tres de estos desarrollaron cataratas y en uno se extendió bilateralmente. Cuatro hombres, dos de los cuales no trabajaron durante la fuga del esterilizador tienen incremento en la capa corneal central con las células endotelicas<sup>15</sup>.

### 1.3.12. Exposición al nitroglicol y a la nitroglicerina.

Un estudio de 320 trabajadores en cinco plantas de dinamita muestran una aguda Isquemia miocárdial, este resultado es común a la exposición al nitroglicol y a la nitroglicerina <sup>6</sup>.



**1.3.13. Dermatitis ocupacional por el bisulfato de sodio de la vitamina K3.**

La ingestión e inhalación del bisulfato de sodio de la vitamina K3 dio como resultado hiperpigmentación y dermatosis en los obreros que se ocupaban de su manufactura <sup>7</sup>.

**1.3.14. Dermatitis por contacto alérgico de la 4,7 dicloroquinolina.**

La exposición ocupacional a la 4,7 dicloroquinolina dio como resultado que 6 trabajadores presentarán dermatitis. La dermatitis desapareció cambiando al trabajador de su área de trabajo <sup>24</sup>.

**1.3.15. Envenenamiento accidental letal con gas cloro.**

Siete trabajadores en una fábrica de papel y sulfato de celulosa fueron accidentalmente expuestas al gas Cl<sub>2</sub> durante la ruptura de un tubo. Uno de los trabajadores presentó edema pulmonar agudo <sup>20</sup>.

**1.3.16. Experiencia de empleados expuestos al 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-dioxín en (TCDD).**

La mayoría de exposición no fue por inhalación, sino por absorción de la piel (causando cloroacné). La cantidad del TCDD no pudo ser determinada y fue imposible calcularse <sup>8</sup>.

#### **1.4 RESPONSABILIDAD DE LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.**

La responsabilidad de la seguridad en el laboratorio requiere el mismo tipo de atención continua y esfuerzo, que necesita la enseñanza y la investigación.

El uso de nuevas o diferentes técnicas, sustancias químicas y equipo, ocasiona una lectura cuidadosa de instrucciones, así como la supervisión de otras personas con conocimientos especiales o experiencia.

No se debe asumir que los estudiantes, profesores, investigadores o laboratoristas tengan una adecuada información acerca de la seguridad en el laboratorio. La nueva información hace difícil que se mantengan totalmente actualizados, acerca de las precauciones que se necesitan para prevenir los peligros en las operaciones dentro del laboratorio.

Para esto es necesario que en los cursos de Química se comenten las instrucciones sobre los peligros y toxicidad asociadas a la preparación y manejo de sustancias químicas, ya que siempre es importante concertar esfuerzos para proporcionar información sobre los riesgos que existen para el personal que trabaja en el laboratorio

Recabar información acerca de los riesgos y toxicidad de las sustancias existentes en el lugar de trabajo químico, así como las medidas necesarias para contrarrestarlos, todo esto incluido en manuales de acceso sencillo y fácil comprensión para cualquier persona que se encuentre en el laboratorio, abatirá los accidentes y si estos llegarán a ocurrir tratar de disminuir las lesiones que puedan causar, con una intervención rápida y con el conocimiento de las medidas a seguir.

Todas las personas involucradas en un laboratorio o industria química son responsables de la seguridad química que en su lugar de trabajo se requiera para prevenir o controlar accidentes<sup>17, 26, 27, 39.</sup>

## 1.5 PELIGROS QUÍMICOS Y TOXICIDAD

Los problemas centrales para obtener información acerca de los peligros en el manejo de sustancias químicas y su toxicidad, con el fin de acercarla a las personas que laboran en el laboratorio, radican en el hecho de que no existe una educación para buscar dicha información.

Sin embargo, tampoco existe una inclinación para hacer reportes sobre los peligros y toxicidad de las sustancias que se utilizan en cada experimento ya que, un riesgo inesperado encontrado en el trabajo experimental debe ser anotado y enfatizado. Si se siguen estas indicaciones será posible que la información sobre riesgos esté disponible.

Los investigadores deben de realizar un informe sobre los riesgos posibles, como efectos tóxicos y medidas de prevención necesarias como por ejemplo, un estudiante que sufrió dermatitis severa durante su trabajo en la caracterización y formulación de compuestos de estaño orgánicos deberá de tener anotado en su tesis el manejo especial y la ventilación requerida para tales compuestos.

La información de estos riesgos y la toxicidad debe ser determinada por los químicos, de la misma forma en que se determina una composición química, puntos de ebullición, fórmulas estructurales y otras propiedades.

Aunque la evaluación de la toxicidad resulta costosa sí debe de ser considerada importante, sobre todo para productos que se utilizan en el laboratorio normalmente.

Ahora bien, las reacciones adversas, de exposiciones en el laboratorio de agentes químicos, físicos y biológicos deben de ser reportados, para prevenir el uso indebido de estas sustancias así como las consecuencias que puedan tener.

Por otro lado, los cursos de química deben de integrar instrucciones sobre peligros y toxicidad asociados con la preparación y manejo de compuestos químicos, pero es primordial concentrar esfuerzos para proporcionar información sobre peligros químicos para la gente que trabaja en laboratorios <sup>9, 19, 26.</sup>

## 1.6 CAUSAS BÁSICAS DE ACCIDENTES

Siempre se debe de trabajar con la filosofía de que los accidentes deben de ser prevenidos. Por esta razón, es necesario hacer una lista de causas básicas y cuando existan más de una causa deben de enlistarse en orden de importancia. Si las causas básicas de accidentes en el laboratorio son correctamente enumeradas, las acciones correctivas se asignarán para la prevención de accidentes en el laboratorio.

Algunas de las causas básicas de accidentes en el laboratorio son:

1. Ineficiencia de las personas que están dedicadas a dar instrucciones o inspeccionar.
2. La falta de una educación en seguridad química.
3. Inspecciones no realizadas antes de empezar el trabajo experimental.
4. Inspecciones no realizadas durante el desarrollo del trabajo experimental.
5. Ineficacia de las personas a cargo de la seguridad en el laboratorio para proponer un plan para la seguridad.
6. El fracaso de un plan de seguridad en el laboratorio.
7. Uso de métodos peligrosos.
8. Desarrollo del trabajo experimental con personas inexpertas o sin entrenamiento previo.
9. Falta de autoridad para mantener la disciplina en el laboratorio.
10. Diseño inapropiado de la construcción o distribución del laboratorio.
11. Imperfecciones o diseño inadecuado en el equipo de laboratorio.
12. Poca ventilación, iluminación inadecuada y causas similares.
13. Construcción inadecuada del laboratorio.
14. Falta de dispositivos de protección adecuados en el laboratorio.

15. Ausencia de herramientas convenientes para la seguridad.
16. Carencia de los materiales necesarios en el laboratorio.
17. No utilizar reglas experimentales seguras.
18. No llevar, a cabo un trabajo experimental siguiendo un procedimiento seguro.
19. No seguir las instrucciones y no hacer caso a las advertencias.
20. Utilización de equipo o dispositivos no inspeccionados.
21. Trabajar dentro del laboratorio sin autorización.
22. No respetar las normas de seguridad del laboratorio.
23. No utilizar los equipos de protección.
24. Uso inapropiado de herramientas o utilizarlas sabiendo que tienen un defecto.
25. Utilización inapropiada de materiales dentro del laboratorio <sup>17,19,22,26,27.</sup>

## **1.7 Riesgos potenciales**

El análisis de los riesgos potenciales de un procedimiento de trabajo en el laboratorio o de un equipo, puede evitar accidentes muy lamentables.- Cuando se trabaja en un laboratorio existe el peligro potencial de un ACCIDENTE, en virtud de las sustancias y elementos que se utilizan, y la posibilidad de cometer algún error al realizar un experimento.

Ellos son los siguientes:

### **1. INDICACIONES**

Siga todas las indicaciones que le han sido dadas o que muestre el procedimiento que vaya a realizarse

### **2. ESTUDIE CADA EXPERIENCIA ANTES DE REALIZARLA**

Ahorrrará tiempo y evitará errores y accidentes innecesarios.

### **3. SEGURIDAD DE SUS COMPAÑEROS**

El laboratorio es un lugar para trabajar con seriedad.

### **4. COMUNICAR LOS ACCIDENTES**

Al profesor o ayudante de laboratorio.

### **5. VERTIDO DE SUSTANCIAS**

Trabajar con precaución. Avisar en el laboratorio si algo se derrama en exceso o si es muy tóxica.

### **6. CALENTAMIENTO DE TUBOS DE ENSAYO**

No mirar al interior del tubo durante el calentamiento, ni apuntar durante el calentamiento la boca del tubo de ensayo hacia otro compañero.

### **7. CALENTAMIENTO DE LÍQUIDOS EN TUBOS DE ENSAYO**

Al realizarlo partir de las porciones superiores hacia abajo. Si no se toma esta precaución el vapor que asciende cuando se encuentra con la capa superior de líquido (fría), puede causar proyecciones del contenido fuera del tubo.

### **8. OLOR DE LAS SUSTANCIAS GASEOSAS**

Para percibirlo mueva lentamente la mano y aspire con precaución.

### **9. LIQUIDOS VOLÁTILES**

Evitar que haya llamas cerca.

### **10. RECIPIENTES CON GRANDES VOLÚMENES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Deben ser manipulados por una o más personas.

11. **PREPARACIÓN DE ÁCIDOS DILUIDOS**  
Nunca agregar agua sobre un ácido.  
Agregar siempre el ácido concentrado, en pequeñas cantidades, sobre el agua y agite continuamente.
12. **SUSTANCIAS CORROSIVAS**  
Manipular las mismas con máximo cuidado.
13. **TRABAJO CON VIDRIO**  
Al acodar vidrio dejar que se enfríe antes de cualquier manipulación posterior.
14. **TAPONES Y NEXOS DE GOMA EN MATERIAL QUEBRADIZO**  
Nunca forzar dentro o fuera los nexos de goma, de los tubos de vidrio o cualquier otro material que se pueda quebrar.  
La glicerina o el detergente facilitan la tarea de quitar dichos nexos.
15. **NUNCA COMER, BEBER O FUMAR**  
Ni apoyar comida sobre la mesa del laboratorio.
16. **VENTILACIÓN**  
Conviene trabajar siempre en un lugar bien ventilado.
17. **ACCESO AL LABORATORIO**  
La puerta de acceso al laboratorio debe abrir hacia afuera.
18. **PELO LARGO**  
Atarse el pelo largo para evitar accidentes con la llama del mechero.
19. **NUNCA CALENTAR**  
Sistemas cerrados.
20. **ARMADO DE EQUIPOS**  
Usar soportes que se apoyen bien en la mesa.  
Vigilar continuamente los aparatos con centro de gravedad alto.
21. **PRIMEROS AUXILIOS**  
Contar con un adecuado equipo para primeros auxilios, conocer los pasos a seguir en cada caso luego de un accidente, y llamar luego a un especialista.
22. **LIMPIEZA DEL MATERIAL**  
Todo el material que se utiliza debe ser limpiado al finalizar la práctica a fin de evitar contaminaciones y/o reacciones no deseadas a posteriores experimentos 17, 25, 39.

## **CAPITULO 2**

### **PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTES CON ÁCIDOS CARBOXÍLICOS**

#### **2.1. ACIDOS CARBOXÍLICOS**

- ❖ Ac. acético
- ❖ Ac. 4-acetil butírico
- ❖ Ac. acetil salicílico
- ❖ Ac. acrílico
- ❖ Ac. adípico
- ❖ Ac. o-amino benzoico
- ❖ Ac. p-amino benzoico
- ❖ Ac. antranílico
- ❖ Ac. o-bencil benzoico
- ❖ Ac. bencílico
- ❖ Ac. benzoico
- ❖ Ac. butírico
- ❖ Ac. caprílico
- ❖ Ac. 2-carboxifenil acético
- ❖ Ac. cianoacético
- ❖ Ac. cinámico
- ❖ Ac. cítrico
- ❖ Ac. cloroacético
- ❖ Ac. o-cloro-benzoico
- ❖ Ac. 2-cloro-4-nitro benzoico
- ❖ Ac. 5-cloro salicílico
- ❖ Ac. colánico
- ❖ Ac. crotónico (trans-2-butenoico)
- ❖ Ac. 2,4-diclorobenzoico
- ❖ Ac. enántico
- ❖ Ac. esteárico



- ❖ Ac. fenilacético
- ❖ Ac. fenoxiacético
- ❖ Ac. fluoroacético
- ❖ Ac. fórmico
- ❖ Ac. fumárico
- ❖ Ac. ftálico
- ❖ Ac. gálico
- ❖ Ac. hexánico
- ❖ Ac. p-hidroxi benzoico
- ❖ Ac. 3-hidroxi-2-naftol
- ❖ Ac. hipúrico
- ❖ Ac. isobutírico
- ❖ Ac. itacónico
- ❖ Ac. láctico
- ❖ Ac. laurico
- ❖ Ac. linoléico
- ❖ Ac. maléico
- ❖ Ac. D/L-málico
- ❖ Ac. malónico
- ❖ Ac. N-metil aminoacético
- ❖ Ac. mirístico
- ❖ Ac. nicotínico
- ❖ Ac. p-nitrobenzoico
- ❖ Ac. nonadecanoico
- ❖ Ac. oleico
- ❖ Ac. oxálico
- ❖ Ac. palmítico
- ❖ Ac. propiónico
- ❖ Ac. sabásico
- ❖ Ac. salicílico
- ❖ Ac. sórbico

- ❖ Ac. succínico
- ❖ Ac. tartárico
- ❖ Ac. tartálico
- ❖ Ac. tricloroacético
- ❖ Ac. valérico
- ❖ Ac. yodoacético

## 2.2 EN CASO DE INHALACIÓN

Los primeros en auxiliar a la víctima deben de tomar precauciones para su propia seguridad, si deben de introducirse al área contaminada para auxiliar a la víctima. Siempre se debe alejar a la víctima del área contaminada. Notificar inmediatamente al médico e informarle de:

- La naturaleza de la sustancia inhalada.
- El estado de la víctima y si es posible sus síntomas.
- Evitar que la víctima realice un movimiento o esfuerzo innecesario.
- No administrar a la víctima inconsciente algo para beber.

### A. Si la víctima está consciente.

1. Alejarla del área contaminada y trasladarla a un área tranquila, fresca y bien ventilada.
2. Colocarla en el suelo con las piernas ligeramente levantadas.
3. Aflojarle collares y cinturón.
4. Cubrirlo con una manta
5. Calmarla y tranquilizarla-

### B. Si la víctima tose mucho.

(en adición a las medidas recomendadas en A)

6. Hacerlo inhalar de una gasa empapada con;
  - un poco de alcohol etílico.                    ¡PRECAUCIÓN!
  - unas gotas de éter.                            ambos son inflamables.
7. Hacerla inhalar oxígeno a baja presión.

**C. Si la víctima está inconsciente pero respira.**

(Además utilizar las medidas recomendadas en A)

8. Remover la dentadura o placa parcial.
9. Hacerlo inhalar oxígeno a baja presión, mientras llega el médico

**D. Si la víctima ha dejado de respirar.**

1. Alejarla rápidamente como sea posible del área contaminada.
2. Inmediatamente;
  - Colocarla en el piso.
  - Aflojarle los collares y el cinturón.
  - Empezar a aplicarle respiración artificial la cual debe ser suave para evitar que se dañen sus pulmones.
3. Tan pronto como sea posible administrar oxígeno a baja presión con aparato.
4. Continuar el tratamiento mientras llega el médico o la víctima comienza a respirar sin ayuda.
5. Tan pronto como sea posible cuando la víctima comience a respirar o a moverse colocarla con su cuerpo ligeramente levantado y continuar la administración de oxígeno<sup>18, 19</sup>.

NOTA: La víctima estará bajo supervisión médica por lo menos dos días.

### **2.3 EN CASO DE INGESTION**

Nunca administrar a la víctima bicarbonato de sodio en polvo o solución, no intentar neutralizar con una base fuerte (amonio o sosa, etc.)

No tratar de provocar él vomito en la víctima

No administrar a una víctima inconsciente algo para beber.

En todos los casos, notificar al médico e informarle de:

- La naturaleza del producto ingerido.
- El estado de la víctima, y si son posible sus síntomas<sup>10,18</sup>.

#### **A. Si la víctima está consciente.**

- 1- Alejarla del área contaminada y llevarla a un área tranquila, fresca y bien ventilada donde pueda descansar.
2. Hacerla que se enjuague la boca abundantemente con agua fría.
3. Aflojarle collares y cinturón.
4. Administrar:
  - Leche (tanta como la desee) o huevos frescos.
5. Colocarla en el piso con las piernas un poco levantadas.
6. Cubrirla con una manta.
7. Prevenirla de movimientos o palabras innecesarias<sup>18</sup>.

#### **C. Si la víctima está inconsciente pero respira tranquilo.**

1. Colocarla sobre su espalda (excepto si está vomitando, cuando este acostada, con la cabeza más baja y vuelta hacia un lado para evitarle una sofocación).

2. Remover la dentadura o placa parcial.
3. Aflojarle collares y el cinturón.
4. Cubrirla con una manta<sup>18</sup>.

**D. Si la víctima deja de respirar.**

1. Colocarla en el piso e inmediatamente empezar la respiración artificial o resucitación de boca a boca.
2. Al mismo tiempo, aflojarle collares y el cinturón.
3. Cubrirla con una manta<sup>18</sup>.

## **2.4 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL.**

Es vital aplicar los primeros auxilios no tardarse.

En caso de que la mancha de la sustancia sea excesiva lavar a la víctima en la regadera con agua fría o tibia, al mismo tiempo protegerle los ojos.

Los primeros auxiliares deben tomar precauciones para su propia seguridad, cuando manejen la ropa contaminada.

Notificar al médico e informarlo de la naturaleza de la sustancia y el accidente.

No aplicar una sustancia aceitosa en el área afectada, si no es por recomendación médica<sup>18</sup>.

- 
1. Alejar a la víctima del área contaminada y llevarla a la regadera más cercana.
  2. Quitar la ropa del área afectada tan rápido como sea posible (cortar si es necesario)
  3. Quitar todo el exceso de químico muy suavemente y sin demora
  4. Lavar el área afectada bajo la regadera con jabón suave.
  5. Espolvorear el área afectada con bicarbonato de sodio en polvo.
  6. Lavar el área afectada otra vez bajo la regadera con jabón suave.
  7. Limpiar el área afectada con agua tibia.
  8. Secar la piel muy suavemente con una toalla limpia y suave<sup>18,27</sup>.

**En caso de quemaduras (inflamación, ampollas o lesiones) y en ausencia del médico.**

9. Vestir a la víctima con ropa limpia o cubrirla con una manta

10. Esperar el auxilio médico<sup>18</sup>.

**Si la víctima está en estado de shock.**

11. Cubrirla con una manta.

12. Esperar el auxilio médico<sup>18,27</sup>.

1



## **2.5 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS-**

Es imperativo lavar los ojos tan rápido como sea posible.

No introducir aceite o ungüento dentro de los ojos si no es por consejo médico.

Notificar al médico e informarle de:

- Nombre de la sustancia química.

-Naturaleza del accidente<sup>18,27</sup>

.....

1. Alejar a la víctima del área contaminada y llevarlo a enjuagar los ojos al lavajos o a la regadera más cercana.
2. Inmediatamente limpiar con agua abundante cualquier exceso de sustancia química.
3. Lavar al ojo u ojos afectados bajo la regadera de agua corriente por 15 min. o más hasta estar seguros de que todo el ojo así como los párpados han sido lavados, hacer que la víctima mueva, los ojos en varias direcciones.
4. Si el dolor es grande y persiste después del lavado, el médico puede poner 1 o 2 gotas de anestesia para aliviar el dolor o aún mejor, BENOXINATO (NOVESINA) al 0.4% dentro del ojo.
5. Si el dolor persiste repetir el lavado de ojo por 15 min. o hasta que el pH del ojo regrese al normal (tocar el blanco del ojo con papel tornasol).<sup>18</sup>

**NOTA: La víctima deberá dirigirse a un oftalmólogo, en el servicio médico, e informarle de la naturaleza del accidente y de la sustancia química.**

## **2.6 EN CASO DE INHALACIÓN DE ACIDO OXALICO**

Siempre trasladar a la víctima fuera del área contaminada. Llamar a un médico o al centro médico en casos severos cuando la víctima no pueda moverse.

### **A. Si la víctima solo siente irritación en la nariz.**

1. Hacerlo soplar fuerte por la nariz para remover la sustancia, pero evitar que aspire.

### **B. Si la víctima tose mal.**

1. Aflojarle sus collares.

2. Hacerla que inhale de una gasa con

\*un poco de alcohol etílico o

\*unas gotas de éter.

**¡PRECAUCIÓN!**

\*Estos líquidos son inflamables\*<sup>18</sup>.

## **CAPITULO 3**

### **PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTES CON ALCOHOLES**

#### **3.1 ALCOHOLES**

2-acetoxi-etanol

Alcohol alílico

Alcohol amílico

2-amino-1-butanol

2-amino etanol

Alcohol bencílico

1,3-butanodiol

1,4-butanodiol

2,3-butanodiol

Ciclohexanol

Ciclopentanol

2-cloroetanol

Etilen glicol

2-fenil etanol

Heptanol

2-hidroxi-n octano

Alcohol isoamílico

Alcohol isoamílico

Alcohol láurico

**Alcohol metilico**

**1-propanol**

**2-propanol**

**Propilen glicol**

**Resorcinol**

**Terbutanol**

/

### 3.2 EN CASO DE INHALACIÓN.

No administrar a una persona inconsciente algo para beber.

Alejar siempre a la víctima del área contaminada.

.....

#### A. Si la víctima está consciente.

1. Alejarla del área contaminada y llevarla a un área tranquila, fresca y bien ventilada.
2. Si su semblante es pálido colocarlo boca arriba con sus piernas un poco levantadas. Ponerlo en plano sobre su espalda, con su cabeza hacia un lado y sus piernas ligeramente levantadas, si su semblante es rojo.
3. Aflojarle sus collares y el cinturón.
4. Cubrirlo con la manta.
5. Hablarle para tranquilizarlo.
6. Informar al médico acerca de la naturaleza de la sustancia inhalada.

#### B. Si la víctima está:

-consciente pero tiene dificultades para respirar-

1. Notificar al médico e informarle de la naturaleza de la sustancia inhalada y el estado de la víctima.
2. Colocarlo con las piernas ligeramente levantadas.
3. Remover la dentadura o placa parcial.
4. Aflojarle sus collares y cinturón.
5. Cubrirla con una manta.
6. Hacer que inhale oxígeno a baja presión, hasta que llegue el médico.<sup>18</sup>

**C. Si la víctima no respira (paro respiratorio).**

1. Actuar rápidamente como es descrito en B, pero comenzar con respiración boca a boca, tan rápidamente como sea posible.
2. Tan pronto como sea posible administrar oxígeno a baja presión.
3. Continuar este tratamiento hasta que el médico llegue.

**NOTA: Con el alcohol metílico: La supervisión médica y el examen de la agudeza visual de la víctima es indispensable.**

### 3.3 EN CASO DE INGESTIÓN.

No administrar a una víctima inconsciente algo para beber.

No tratar de inducir el vómito a una víctima inconsciente. En todo caso, igual en casos leves, notificar al médico e informarlo de:

- La naturaleza de producto ingerido.
- El estado de la víctima, y si es posible sus síntomas.

Si la víctima está pálida o en shock, colocarla sobre su espalda con su cabeza hacia un lado para evitar la sofocación si vomita.

#### A. Si la víctima está consciente.

1. Sentarla o colocarla en el piso con sus piernas ligeramente levantadas, en un área tranquila, fresca y bien ventilada.
2. Cubrirla con una manta.
3. Inducir el vómito con:
  - Hacerlo tomar un vaso de agua tibia y salada.
  - Pedirle que introduzca su dedo a la garganta.
4. En caso de que este cansada darle a beber una taza con leche

#### B. Si la víctima está inconsciente y tiene dificultades para respirar.

1. Colocarlo en el piso.
  - Si su semblante es rojo, con la cabeza un poco levantada.
  - Acostarlo sobre su espalda, con los pies ligeramente levantados si su semblante es pálido
2. Remover la dentadura o placa parcial.
3. Aflojarle collares y el cinturón.
4. Cubrirla con una manta.

5. Administrarle oxígeno a baja presión, si necesario, hasta que llegue el médico<sup>18,27</sup>.

**C. Si la víctima no respira.**

1. Colocarla en el piso e inmediatamente comenzar a dar respiración artificial o resucitación boca a boca.

2. Al mismo tiempo aflojarle collares y cinturón.<sup>18</sup>

**NOTA: la víctima estará bajo supervisión médica por lo menos 2 días**



### **3.4 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL.**

Tener en mente el riesgo de envenenamiento por vapores liberados en pequeños cuartos.

Tener en mente el riesgo de fuego y explosión que pueden ser causados por vapores de los químicos secos que contaminaron el vestuario.

1. Alejar a la víctima de la fuente de contaminación.
2. Quitarle la ropa del área afectada.
3. Lavar la piel con agua y jabón bajo la regadera.
4. Secar cuidadosamente con toalla limpia y suave. Si la piel está inflamada, dolorida o ampollada.
5. Llamar al servicio médico, el cual puede tratarla por un camino semejante a una quemadura térmica.
6. Conseguir ropa seca y limpia para la víctima. 18,27.

### **3.5 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS.**

\*No introducir aceite o ungüento dentro de los ojos si no es por consejo médico.

Notificar al médico e informarlo de:

- Nombre de la sustancia química.
- Naturaleza del accidente.

1. Alejar a la víctima del área contaminada.

2. Lavar el ojo u ojos afectados bajo la regadera con agua corriente por 15 min. o más, asegurarse de que todo el ojo y párpado estén bien lavados; hacer que la víctima mueva los ojos en varias direcciones.

3. Si el dolor persiste, la víctima debe ser llevada al servicio médico con un oftalmólogo e informarle de la naturaleza del accidente y el nombre de la sustancia química.

4. Si la víctima no tolera la luz directamente, proteger sus ojos con un vendaje o pañuelo<sup>18</sup>.

### **3.6 EN CASO DE INHALACION DEL ALCOHOL ALÍLICO.**

Notificar al médico inmediatamente e informarle sobre:

- La naturaleza de la sustancia inhalada.
  - El estado de la víctima, si es posible, sus síntomas.
  - Nunca dar a beber algo a una víctima inconsciente.
  - Siempre trasladar a la víctima fuera del área contaminada.

#### **Si la víctima esta consciente.**

1. Sacar a la víctima del área contaminada a otra área quieta, y bien ventilada.
2. Colocarla en el piso sobre su espalda con la cabeza de lado y sus piernas ligeramente levantadas.
3. Aflojar sus collares y el cinturón.
4. Cubrirla con una manta.
5. Administrar oxígeno a baja presión. No permitir que la víctima inhale carbógeno (mezcla de oxígeno y dióxido de carbono).

#### **B. Si la víctima está inconsciente pero respira.**

(aplicar el tratamiento recomendado en A)

6. Remover la dentadura o placa parcial.
7. Continuar la administración de oxígeno mientras llega el médico

**NOTA: La víctima estará bajo vigilancia médica de 1 a 2 días.<sup>18</sup>**

## CAPITULO 4

### PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ACCIDENTES CON ALDEHIDOS

#### 4.1 ALDEHIDOS

Acetaldehído

Acroleína

p-amino benzaldehído

Benzaldehído

Butiraldehído

Cinamaldehído

5-cloro salicil aldehído

4-dimetil amino benzaldehído

p- formaldehído

Hidroxibenzaldehído

Isobutiraldehído

p-nitrobenzaldehído

Propionaldehído

2,4,5-Trimetoxi benzaldehído

Vainillina

## **4.2 EN CASO DE INHALACIÓN.**

Los primeros en auxiliar a la víctima deben de tomar precauciones por su propia seguridad, si deben de introducirse en el área contaminada para auxiliar a la víctima. Siempre se debe alejar a la víctima del área contaminada. Notificar inmediatamente al médico e informarle de:

- La naturaleza de la sustancia inhalada.
- El estado de la víctima y si es posible sus síntomas. Evitar que la víctima realice un movimiento o esfuerzo innecesario.
- No administrar a una víctima inconsciente algo para beber.

### **A. Si la víctima está consciente.**

1. Alejarla del área contaminada y trasladarla a un área tranquila fresca y bien ventilada.
2. Colocarla en el suelo con las piernas ligeramente levantadas.
3. Aflojarle collares y cinturón.
4. Cubrirla con una manta.
5. Calmarla y tranquilizarla.

### **B. Si la víctima tose mucho.**

(en adición a las medidas recomendadas en A)

6. Hacerla inhalar de una gasa:

\*Un poco de alcohol etílico

\* Unas gotas de éter.

**\*¡PRECAUCIÓN! ¡Ambos son inflamables!**

7. Hacerla inhalar oxígeno a baja presión.

### **C. Si la víctima está inconsciente pero respira. (en adición a las medidas recomendadas en A)**

8. Remover la dentadura o placa parcial.

9. Hacerlo inhalar oxígeno a baja presión, mientras llega el médico.<sup>18</sup>

**C. Si la víctima tiene un paro respiratorio.**

1. Alejarla rápidamente como sea posible del área contaminada.

2. Inmediatamente:

-Colocarlo en el piso sobre su estómago con una manta.

-Empezar a darle respiración artificial: la cuál debe ser suave para evitar que se dañen sus pulmones.

3. Continuar el tratamiento mientras llega el médico o la víctima comienza a respirar sin ayuda.

4. cuando la víctima comience a respirar o moverse, colocarla con su cuerpo ligeramente levantado y continuar la administración de oxígeno<sup>18, 27</sup>.

#### 4.3 EN CASO DE INGESTIÓN.

- Nunca administrar a la víctima bicarbonato de sodio en polvo o en solución/ no intentar neutralizar con una base fuerte (amonio o sosa, etc.)
  - No tratar de provocar el vómito en la víctima
  - No administrar a una víctima inconsciente algo para tomar. En todos los casos, notificar al médico e informarlo de:
    - La naturaleza del producto ingerido.
    - El estado de la víctima, y si es posible sus síntomas.
- .....

#### A. Si la víctima está consciente.

1. Alejarla del área contaminada y llevarla a una área tranquila, fresca y bien ventilada donde pueda descansar.
2. Hacerla que se enjuague la boca abundantemente con agua fría.
3. Añorjarle collares y cinturón.
4. Se le puede administrar:
  - Leche (tanta como la desee).
5. Cubrirla con una manta.
6. Prevenirla de movimientos o palabras innecesarias.

**C. Si la víctima está inconsciente pero respira tranquilo**

1. Colocarla sobre su espalda (excepto si está vomitando, cuando este acostada, con la cabeza más baja y vuelta hacia lado para evitarle una sofocación.
2. Remover la dentadura o placa parcial.
3. Aflojarle collares y el cinturón.
4. Cubrirla con una manta<sup>18</sup>.

**D. Si la víctima tiene un paro respiratorio-**

1. Colocarla en el piso e inmediatamente empezar la respiración artificial o resucitación de boca a boca.
2. Al mismo tiempo, aflojarle collares y el cinturón.
3. Cubrirla con una manta.
4. Continuar la respiración artificial hasta que el médico llegue<sup>18, 27</sup>.



#### **4.4 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL.**

\*Es vital para aplicar los primeros auxilios no tardarse.

-Lavar a la víctima en la regadera con agua fría o tibia, al mismo tiempo protegerle los ojos.

-Los primeros auxiliares deben tomar precauciones para su propia seguridad, cuando manejen la ropa contaminada.

-Notificar al médico e informarlo de la naturaleza de la sustancia y el accidente.

-No aplicar una sustancia aceitosa en el área afectada, si no es por recomendación médica.

- 
1. Alejar a la víctima del área contaminada y llevarla a la regadera más cercana.
  2. Quitar la ropa del área afectada tan rápido como sea posible (cortar si es necesario)
  3. Quitar todo el exceso de químico muy suavemente y sin demora.
  4. Lavar el área afectada bajo la regadera con jabón suave..
  5. Espolvorear el área afectada con bicarbonato de sodio en polvo
  6. Lavar el área afectada otra vez bajo la regadera con jabón suave
  7. Limpiar el área afectada con agua tibia.
  8. Secar la piel muy suavemente con una toalla limpia y suave.  
(En caso de quemaduras (inflamación, ampollas o lesiones) y en ausencia del médico).

9. Esperar el auxilio médico.

**Si la víctima está en estado de shock.**

10. Cubrirla con una manta.

11. Esperar el auxilio médico 18

#### **4.5 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS**

Es imperativo lavar los ojos tan rápido como sea posible.

-No introducir aceite o ungüento dentro de los ojos si no es por consejo médico.

- Notificar al médico e informarle del nombre de la sustancia química.

- Naturaleza del accidente.

.....

1. Alejar a la víctima del área contaminada y llevarla a enjuagar los ojos a la regadera más cercana.
2. Inmediatamente limpiar con agua abundante cualquier exceso de sustancia y rápidamente.
3. Lavar el ojo u ojos afectados bajo la regadera de agua corriente por 15 min. o más hasta estar seguros de que todo el ojo así como los párpados han sido lavados/ hacer que la víctima mueva, los ojos en varias direcciones.
4. Si el dolor es grande y persiste después del lavado, el médico puede poner 1 ó 2 gotas de anestesia para aliviar el dolor o aún mejor: BENOXINATO (NOVESINA) al 0.4% dentro del ojo.
5. Si el dolor persiste repetir el lavado del ojo por 15 min. o hasta que el pH del ojo regrese al normal (tocar el blanco del ojo con papel tornasol).

**NOTA: La víctima deberá dirigirse a un oftalmólogo en el servicio médico e informarle de la accidente y de la sustancia química.**<sup>18</sup>

## CONCLUSIONES

La aplicación de los primeros auxilios en caso de un accidente en el laboratorio de químico, debe ser eficiente y con conocimiento preciso de todas aquellas medidas o actuaciones que debe realizar el auxiliador, en el mismo lugar donde ha ocurrido el accidente y con material adecuado, hasta la llegada de personal especializado.

Los primeros auxilios no son tratamientos médicos. Son acciones de emergencia para reducir los efectos de las lesiones y estabilizar el estado del accidentado. Y esto último es lo que le concede la importancia a los primeros auxilios, de esta primera actuación va a depender en gran medida el estado general y la posterior evolución del accidentado. Así mismo, son una obligación moral.

Quando se trabaja en un laboratorio existe el peligro de un accidente, debido a las sustancias y elementos que se utilizan, y la posibilidad de cometer algún error al realizar un experimento. La utilización de una sustancia peligrosa asociada a un error humano provocara inevitablemente un accidente.

Por esta razón, cuando se trabaja en el laboratorio de química experimental aplicada, deben tenerse presente una serie de reglas que disminuyan y en todos los casos logren evitar los accidentes.

Los accidentes producidos en el laboratorio son coaccionados, en gran medida, a la inobservancia de las más elementales normas de seguridad, por ser estas lógicas o de rutina, añadiéndole, una fuerte tendencia a la improvisación sobre la marcha.

Es primordial, entonces, adquirir hábitos de trabajo en donde la seguridad química sea primordial, tanto personal como colectiva. Estudiar concienzudamente las manipulaciones que deban efectuarse y asumir que el ORDEN y la LIMPIEZA son condición irrenunciable para cualquier trabajo en un laboratorio químico.

Estas reglas de seguridad deben de ser aprendidas y aplicadas por los estudiantes en cualquier trabajo que desarrollen en el laboratorio de química experimental aplicada, así como, es obligatorio por parte de los profesores el vigilar que estas se sigan al pie de la letra, ya sea por parte de los alumnos, trabajadores o toda persona que ingrese al laboratorio.

Por otro lado existe una gran responsabilidad en lo que respecta a los accidentes que ocurran dentro del laboratorio de química experimental aplicada, Debido a que existe un reglamento interno el cual norma el

trabajo en el laboratorio de química experimental aplicada, y esto implica que los profesores , los alumnos y los trabajadores que ahí realizan sus actividades, deben de acatar fielmente todas las normas que marca , pues en caso contrario tendrán que asumir la responsabilidad que implicará ser el causante de un accidente por no acatar estas disposiciones y poner en riesgo las seguridad de las personas que se encuentran a su alrededor, además deberá de estar consciente en que recibirá una sanción al interior de la universidad y de acuerdo a la gravedad del mismo hasta de tipo legal.

## APÉNDICE I

### PRIMEROS AUXILIOS PARA: FRACTURAS HEMORRAGIAS, QUEMADURAS TÉRMICAS Y SHOCK ALÉRGICO.

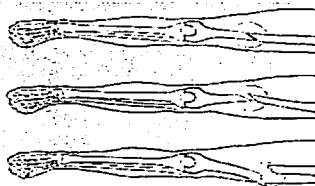
#### I.1 FRACTURAS

Es la rotura del hueso. Hay varias clases de fracturas: pueden ser cerradas o abiertas. En las cerradas la piel que cubre el hueso permanece intacta; en las abiertas, el hueso asoma al exterior a través de los tejidos y piel, o bien existe una herida sobre el foco de fractura que facilitará la comunicación entre el exterior y el hueso. Las fracturas abiertas son más graves y complicadas, si tenemos en cuenta el peligro de infección que encierran.

"Por lo general se ocasionan a causa de un golpe fuerte o caída violenta"  
Rotura de un hueso. Puede ser CERRADA O ABIERTA (Fig. 1)

#### SÍNTOMAS

- Impotencia funcional
- Dolor
- Chasquido o crepitación
- Hinchazón-tumefacción
- Amaratamiento



(F.1)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **I.1.1 Fractura Abierta**

Aquella que está complicada con una herida.

#### **TRATAMIENTO**

- Cortar la hemorragia si existe.
- Cubrir la herida.
- Inmovilizar la fractura.

#### **I.1.1.2 Fracturas de Extremidades. – (Inmovilización)**

- ANTEBRAZO: desde raíz de los dedos a axila, codo a 90° y muñeca en extensión.
- MUÑECA: desde raíz de los dedos a codo, muñeca en extensión.
- DEDOS MANO: desde punta de los dedos a muñeca, dedos en semiflexión.
- FÉMUR Y PELVIS: desde raíz de los dedos a costillas, cadera y rodillas en extensión; tobillo a 90°.
- TIBIA Y PERONÉ: desde raíz de los dedos a ingle, rodilla en extensión, tobillo a 90°.
- TOBILLO Y PIE: desde raíz de los dedos a rodilla, tobillo a 90°.

En resumen, una fractura se inmoviliza con férula que abarque una articulación por arriba y otra por debajo de la lesión.

#### **LA INMOVILIZACIÓN SE IMPROVISA CON: (Fig. 2)**

- Férulas de madera.
- Bastones, flejes, ramas de árboles, tablillas, revistas, etc., sujetas con:
- Vendas, tiras de sábanas, cintas, ligas, pañuelos, cinturones, cuerda, etc.



Fig. 2

En fracturas de miembro inferior puede servir de férula el miembro sano extendido y atado o vendado juntamente con el lesionado (Fig. 3).



Fig. 3

En las de brazo puede servir el tronco fijándolo al mismo con vendas, bufandas, etc.

#### 1.1.1.2 Fracturas del Tronco, (Columna Vertebral, Cuello)

##### TRATAMIENTO

- No mover al lesionado, dejarlo tendido en el suelo.
- Traslado inmediato al hospital.

El traslado se hará en plano duro, evitando que flexione la columna vertebral ni que pueda flexionarla durante el traslado. Si no se dispone de camilla se improvisara, con tablones, una puerta, etc. 35,36.



## 1.2 HEMORRAGIA

### 1.2.1 DESCRIPCIÓN

Emanación de sangre fuera de su conducto normal. Las hemorragias pueden ser internas y externas, de origen arterial (la sangre es de color rojo y sale a intermitencias) o venosas (la sangre es de color más oscuro y sale lentamente). Toda hemorragia es grave sobre todo, la arterial.

### 1.2.2 TRATAMIENTO:

Tumbar al herido, descubriéndole la zona que sangra. Si se trata de una extremidad, mantenerla elevada.

Aplicar una gran gasa esterilizada a paño muy limpio sobre la herida y comprimir durante cinco minutos. Si se consigue que la herida deje de sangrar, aplicar un fuerte vendaje. Si continúa sangrando, colocar otra gasa encima y comprimir con más fuerza si es posible.

Cuando no se logre detener la hemorragia con las medidas arriba indicadas, se hará una compresión de la arteria con los dedos entre la herida que sangra y el corazón.

El torniquete es muy peligroso, pero si la hemorragia no se corta después de la compresión digital, se aplicará un torniquete con una goma elástica, un cinturón, corbata, etc., anudándolo por encima de la herida. Cada diez minutos se aflojará durante unos instantes para impedir que le afecte la gangrena. Si al aflojarlo se aprecia que la herida ya no sangra, no se le colocará de nuevo.

Siempre es necesario que lo vea un médico, y en caso de usar el torniquete, se anotará la hora en que se colocó.

### **1.2.3 ¿CÓMO CONTROLAR LAS HEMORRAGIAS EN LAS DIFERENTES PARTES DEL CUERPO?**

- A) Si la hemorragia procede de la arteria femoral, hay que comprimir la ingle con la palma de la mano o con los pulgares en el tercio superior del muslo para evitar hemorragias en las piernas.
- B) En la arteria facial, se comprime en el hueco que existe entre la mandíbula y los labios.
- C) En la arteria carótida se aprieta por encima de la clavícula, en la unión del hombro con el cuello.
- D) Si se trata de la arteria subclavia, se presiona por detrás de la clavícula contra la primera costilla en caso de hemorragias en hombros y brazos.
- E) Con la arteria humeral, se oprime la cara interna del brazo contra el hueso a la altura de la axila.
- F) En la arteria temporal se presiona esta arteria por delante de la oreja contra el cráneo.
- G) Si la hemorragia es nasal, se comprime la ventana nasal que sangra durante tres minutos, se coloca la cabeza del paciente hacia adelante y se coloca en la nariz un algodón o gasa impregnado con agua oxigenada.
- H) Por último si la sangre procede del oído, se debe llamar con rapidez a un médico, pues puede haber fractura del cráneo.<sup>30</sup>

### **I.3 QUEMADURAS TÉRMICAS.**

#### **I.3.1 Existen tres tipos de quemaduras:**

- A) De primer grado: se enrojece la parte externa de la piel, produciendo una ligera inflamación.
- B) De segundo grado: la parte interior de la piel se quema, formándose ampollas.
- C) De tercer grado: la piel se calcina por completo, lesionando los tejidos que se hallan debajo ella y destruyendo en algunos casos músculos y vasos sanguíneos.

La gravedad de una quemadura está en función de su extensión más que de su grado. Así, una quemadura de primer grado muy extensa es más peligrosa que una de tercer grado localizada. Pueden producirse mutilaciones e incapacidades.

#### **I.3.2 Tratamiento:**

1. No reventar las ampollas que se hayan formado
2. Lavar con agua y jabón, nunca aplicar antisépticos.
3. Cubrir la quemadura con gasa y vendajes.
4. Llevar al herido a un médico.
5. No se deben aplicar nunca cremas, polvos "Azol", sulfamidas, etc. Sólo sirven para complicar la futura labor del médico. Para curar las quemaduras de escasa importancia, se recomiendan pomadas de novocaína y cualquier derivado de la cortisona.

### **I.3.3 ¿CÓMO ACTUAR ANTE SITUACIONES ESPECIALES?**

Hemorragia blanca: es la pérdida de líquido circulante (plasma de color blanco) a consecuencia de una quemadura.

Tratamiento:

Dar al paciente agua con sal, únicamente en el caso de que no haya perdido el conocimiento. Luego, trasladarle al hospital<sup>31</sup>.

## **I.4 SHOCK ALERGICO**

### **I.4.1 SÍNTOMAS**

Palidez.

Posible pérdida parcial de lucidez.

Dificultad para respirar y hablar.

Posible hinchazón de cara y cuerpo.

### **I.4.2 TRATAMIENTO**

Detener toda actividad.

No ingerir líquidos ni sólidos.

Vigilar la respiración.

No automedicarse.

Si la víctima es alérgico conocida y tiene medicación indicada, adminístrese la inmediatamente.<sup>37</sup>

## APENDICE II.

### TRANSPORTE ADECUADO DE LAS VÍCTIMAS EN ACCIDENTES QUÍMICOS.

Cuando se traslade a un accidentado, se tiene que prever que no se le ocasionen nuevas lesiones o las que ya presenten empeoren.

Lo más recomendable es prestar los primeros auxilios en el lugar en que ocurrió el accidente y solo si la víctima se encuentra en riesgo de perder la vida o en su defecto el auxiliador como en el caso de incendio, peligro de explosión por acumulación de gases o exposición a sustancias tóxicas, será recomendable el traslado.

Se debe de tomar en cuenta que el AUXILIADOR tenga la capacidad de realizarlo y cuente con la presencia de otras personas que puedan ayudarlo<sup>28, 34</sup>.

## **II-1 METODOS PARA LEVANTAR A UNA VÍCTIMA.**

### **II.1.1 ARRASTRE**

Solo se utiliza si la distancia no es mayor de 10m del área de peligro y en un terreno regular (que no existan piedras, vidrios, escaleras, etc.)

#### **MÉTODO**

- A) Coloque los brazos cruzados de la víctima sobre el tórax.
- B) Sitúese detrás de la cabeza y coloque sus brazos por debajo de los hombros de la víctima sosteniendo su cabeza y cuello.
- C) Arrástrela por el piso.
- D) Si la víctima tiene bata, desabroche y jale hacia atrás de tal forma que la cabeza descansa sobre la prenda. Arrástrela por el piso, agarrando los extremos de la prenda de vestir (abrigo, chaqueta o camisa).

**Si en el laboratorio existen acumulación de gases o humo, haga lo siguiente:**

- A) si la víctima está consciente y no puede movilizarse, arrodílese y pídale que pase los brazos alrededor de su cuello, entrelazando sus manos.
- B) Si esta inconsciente, sujétele las manos con una venda a la altura de sus muñecas y realice el mismo procedimiento.

- C) Si la víctima es más corpulenta que el auxiliador se puede utilizar el arrastre de pies cuidando que la víctima no se lesione la cabeza<sup>34</sup>.

### II.1.2 CARGAR EN BRAZOS

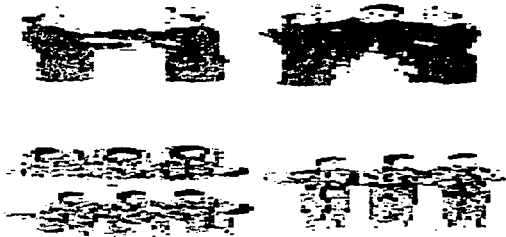
#### **MÉTODO**

Cuando la víctima es baja de peso.

- A) Pase un brazo por debajo de los muslos de la víctima.
- B) Colóquese el otro brazo alrededor del tronco, debajo de la cintura y levántela<sup>34</sup>.

#### **CARGAR EN BRAZOS CON DOS AUXILIADORES**

1



#### **CARGAR EN BRAZOS CON 3 AUXILIADORES.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **II.1.3 TRASLADAR CON COBIJA O FRAZADA**

Se utiliza cuando la víctima no tiene lesiones en la columna vertebral y no se cuenta con una camilla y la distancia a recorrer es corta.

#### **METODO**

- a) Colocar la frazada o cobija doblada en acordeón a un lado de la víctima.
- b) Dos auxiliares se colocan arrodillados junto a la víctima y la acomodan de medio lado (uno de los auxiliares la sostiene de la cadera y las piernas, el otro de la espalda y la cabeza); el tercero acerca la cobija o frazada y la empuja de tal manera que le quede cerca la espalda.
- c) Se coloca nuevamente la víctima sobre su espalda y los auxiliares se ubican para proceder a levantarla.<sup>34</sup>

### **II.1.4 TRANSPORTE EN SILLA**

Se aplica cuando la víctima esta consciente y no tiene lesiones severas y cuando es necesario subir o bajar escaleras.

#### **METODO**

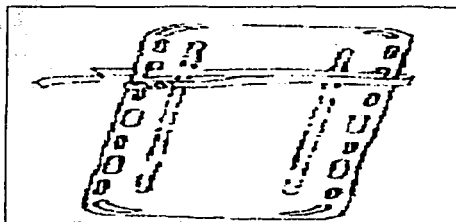
- a) El camino debe de estar libre para evitar que los auxiliares resbalen.
- b) Se requieren dos auxiliares.
- c) Verificar que la silla sea fuerte.
- d) Sentar a la víctima en la silla. Si no puede sentarse sin ayuda, se aplica la lo siguiente:
  1. Cruce las piernas de la víctima, uno de los auxiliares se pone de rodillas se pone a la cabeza de la víctima.
  2. Se coloca una mano por debajo de la nuca de la víctima, la otra mano bajo los omoplatos.
  3. En un solo movimiento se sienta a la víctima, acercándose contra ella o sosteniéndola con una pierna.
  4. Coloque un brazo por debajo de las axilas de la víctima tomando el brazo cerca de la muñeca.
  5. Con la otra mano se toma de igual forma el otro brazo y se entrecruzan apoyando la cabeza de la víctima en el auxiliar, sosteniendo el tronco de la víctima entre sus brazos.



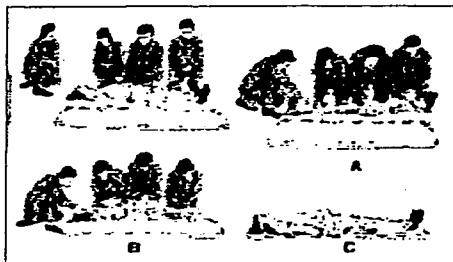
6. Colocarse de pie con la espalda recta, haciendo el trabajo con las piernas mientras el otro auxiliador le sostiene las piernas a la víctima.
7. A una orden, deben levantarse simultáneamente y colocar a la víctima en la silla.
8. Se debe asegurar en la silla, inclinando la silla hacia atrás, para que la espalda de la víctima quede contra el respaldo de la silla.
9. A una orden, se levantan simultáneamente la silla y deben caminar lentamente<sup>34</sup>.

### II.2 TIPOS DE CAMILLAS

- a) Camilla de lona se utilizan para trasladar a las víctimas de gravedad.
- b) Camillas rígidas para transportar lesionados de columna, estas son de madera o acrílico.



TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN



#### II.2.1 FORMAS DE IMPROVISAR UNA CAMILLA.

##### **A.**

- 1) Conseguir 2 o 3 batas y chaquetas y dos trozos de madera fuerte.
- 2) Colocar las mangas de las prendas hacia adentro.
- 3) Pase los trozos de madera a través de las mangas.
- 4) Botone o cierre la cremallera de las prendas.

##### **B.**

- 1) Conseguir una frazada o cobija y dos troncos de madera fuerte.
- 2) Extienda la cobija o frazada en el suelo.
- 3) Divida la cobija imaginariamente en tres partes, coloque un trozo de madera en la primera división y doble la cobija.
- 4) Coloque el otro trozo de madera de 15cm del borde de la cobija y vuelva a doblarla.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### II.3 PREVENCIÓN.

Para evitar mayores lesiones en el traslado de las víctimas de un accidente químico se debe.

- a) Asegurarse que las vías respiratorias estén libres de secreciones.
- b) Controlar la hemorragia si existe antes de moverla.
- c) Entablillar si es necesario.
- d) Verificar el estado de la víctima, si está consciente o no.
- e) Evite torcer o doblar el cuerpo de la víctima con posibles lesiones en la cabeza o la columna.
- f) Utilizar una camilla si se sospecha de fractura en la columna vertebral. No debe ser transportada sentada la víctima con lesiones en la cabeza, espalda, cadera o pierna.
- g) Seleccionar el método de transporte de acuerdo con la naturaleza de la lesión, número de socorristas, material disponible, contextura de la víctima y distancia a recorrer.
- h) Dar órdenes claras cuando se utiliza un método de transporte que requiera más de 2 auxiliares, en estos casos uno de los auxiliares debe de hacerse cargo de dirigir el procedimiento<sup>34</sup>.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA

1. Andersson, N; Kerr Huir M. "Exposure and response to methyl isocyanate results of community based survey in Bhopal". Br. J. Ind. Med. 45 (7) 469-75 (1988).
2. Baldock, "Accidental release of ammonium an analysis of reported incident" Chem. Ind. 13, 35-42 (1980).
3. Bernardini, P. "Accidental acute methylene chloride (DMC) intoxication and experimental assessment of exposure" Med. Lav. 75(2) 133-8 (1984).
4. Bigaliev, A. B. "Cromosomic aberration in lymphocytes cultivated in subjects exposed to chromium." Tsitol. Genet. 15 (6), 63-8 (1981)
5. Bretherick, L. *Hazards in the Chemical Laboratory*. Royal Society of Chemistry London 1986 (Eng) p. 604
6. Caillard, J. F "Exposure to nitroglycol and nitroglycerina." Cah. Notes. Doc. 107, 189-20 (1982).
7. Camarasa, José G. "Ocupacional dermatitis produced by sodium bisulphite of vitamin K3." Contac Dermatitit 9 (4) 268 (1982).
8. Cook, Ralph R. "Experience of workers exposed 2, 3, 7, 8 tetrachlorinedibenzo-p-dioxin in (TCDD)" JOM, J. Occup. Med. 23(1), 8 (1981).
9. De Lorenzo, R. *Introducing laboratory safety*. J.Coll. Sci. Teach. 15 (2) 113 (1985).
10. Dewhurst, F. *Accidents safety and first aid training in laboratory*. Int. Env. Safety 4, 11-13
11. Edelman, Philip. "Burns produced by the HF." Ocup. Med. Rev. 1(1), 89-103 (1986).
12. Endo, Midovi. "Exposure to ethylene oxide." Biol. Psychiatry 19 (2) 1731-4 (1984).
13. Fisher A.C. "Acute poisoned with nikel carbonyl Ni(CO)<sub>4</sub>." Br. J. Ind. Med. 43 (6), 422-4 (1986).
14. Freeman N.T. Whitenead, J. *Introduction to Safety in the Chemical Laboratory*, Academic Press London, 1982 p. 244 (Eng).
15. Gerhardsson, Lars; Dahlgran, Erick. "Fatal poisoned with arsenic." Scand. J. Work, Environ Health, 14 (2) 130-3 (1988).
16. Jay, Walter M "Possible relation of the exhibition to ethylene oxide and formation of cataracts." Am. J. Ophthalmol. 93 (6), 727-32 (1982).
17. Krazov, Jinech, Jaime. *Manual de técnicas en los laboratorios químicos de docencia y seguridad*. México, UAM, Xochimilco, 1991, p.134
18. Lefeve, M. J. *First Aid Manual for chemical accidents for use with nonpharmaceutical chemical*. Powder, Hutchinson and Ross (1980) p. 218.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

19. Mendoza, María Eugenia. Tabares, Cristóbal. *Manual de Seguridad y Primeros Auxilios en Laboratorios de Química*. Universidad Autónoma de Puebla. Dirección de Fomento Editorial, 1997.
20. Micovic, M. "Poisoned accidental lethal with chlorine gas." *Arh. Mig. Rada Toksikol*, 29(4) 317-322 (1978).
21. Pickering, F. C. "Dermatitis by allergy contact of the 4,7 dichlorinequinolina" *Contact Dermatitis B* (4), 269-70 (1982).
22. Semenov, A.S; *Some recommendations for accident prevention in chemistry operations*. Khim.Shk.1979, (2), p. 64-6 (Russ).
23. Shchenpanyak, M. K. "Methods for reducing incidence of oral diseases in works engaged in sulfur manufacture". *Gig. Tr. Prof. Zabol*, (10)18-21(1982).
24. Shevlykov, L. "Occupational dermatosis I appear in the one workers tanning." *S'ezd Dermatol. Venero BSSR, Ist* (15) 1-3 (1982).
25. Spencer, H. "Health and safety in the laboratory." *Chem. Ind. (London)*, 1979, (21) p. 728-33 (Eng)
26. Steere, N.V. "Identifying multiple causes of laboratory accident prevention in chemistry and injuries." *J.Chem. Educ.* 50 (5) p. A287 - A293 (1973).
27. Zarco Rubio Esther. *Prevención de accidentes y primeros auxilios en laboratorios químicos*. México, Trillas 1990; p. 143

#### BIBLIOGRAFIA ELECTRÓNICA

28. <http://ceq.alsernet.es/pauxilios/296b.php> (traslado)
29. <http://ceq.alsernet.es/pauxilios/298.php>
30. <http://ceq.alsernet.es/pauxilios/305.php>
31. <http://ceq.alsernet.es/pauxilios/307.php>
32. [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/kemi/copmain.htm#ara](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/copmain.htm#ara)
33. <http://www.computerhuesca.es/~falles/seguridad.htm>
34. [http://www.montefiorecentral.com/primeros\\_ayudantes/cap11.htm](http://www.montefiorecentral.com/primeros_ayudantes/cap11.htm)
35. <http://www.saludhoy.com/html/prim/homesec/homquema.html>
36. <http://www.semanasalud.ua.es/web2/bloque11.htm>



37. [http://www.ucm.com.uy/temas/primeros\\_auxilios.html](http://www.ucm.com.uy/temas/primeros_auxilios.html).
38. <http://www.ugr.es/~gabpca/fracturas.htm>
39. <http://www.upct.es/~dimqc/quimica%20inorganica/web8.htm>  
(03/06/03).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN