



## BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO – PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Asignatura: **Fisiología Humana**. Carrera: **Bioquímica**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE**

### INTRODUCCIÓN

El trabajo de laboratorio en mayor o menor grado, está sujeto a riesgos de todo tipo, que debemos conocerlos para poder evitarlos.

La concientización del personal basada en la discusión e información permanentes es la mejor manera de eliminar accidentes.

#### Definición de **BIOSEGURIDAD**:

*Es la seguridad y protección de lo viviente.*

#### **ACCIDENTE:** Causas y Consecuencias.

Según la OMS “Accidente” es todo suceso inesperado que, en forma veloz y repentina, ocasiona interrupción o interferencia en la tarea. Pudiendo ocasionar o no:

- Una lesión en el trabajador o los que lo rodean.
- Pérdidas de material.
- Deterioro del medio ambiente.
- Pérdida de tiempo.

Al estudiar un accidente se deben valorar todas las etapas:



#### **FACTORES ACCIDENTALES:**

- Técnicos: infraestructura e insumos necesarios.
- Sociales: inestabilidad laboral, sobrecarga de horas de trabajo, bajos salarios, etc.
- Personales: pueden ser a su vez: individuales (desequilibrio emocional), colectivos (fallas en las relaciones interpersonales).

### SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Es imprescindible que todo laboratorio por pequeño que sea, cuente con un plan de seguridad. Dicho plan debe ser acordado por todo el personal del laboratorio, debe constar de una serie de “normas” a cumplir y “acciones” a seguir ante situaciones accidentales.

## **MATERIAL DE PROTECCIÓN**

Está diseñado para prevenir los riesgos del trabajo de laboratorio, tiene como fin proteger al trabajador, al medio ambiente y al material de la experiencia.

### **1) Material de Protección personal:**

- **Ropa de Protección:** Todo el personal del laboratorio, cualquiera sea su función, debe llevar ropa protectora adecuada durante el tiempo que esté trabajando. Cuando se sale del laboratorio hay que quitarse la ropa de trabajo y guardarla en lugares especialmente establecidos para ello.  
Para nuestro caso en particular del laboratorio Bioquímico, la ropa de protección aconsejada es el *guardapolvo largo de mangas largas*, o bien *ambos*, también pueden aceptarse *chaquetillas*, pero éstas últimas no brindan la misma protección que los anteriores.
- **Guantes descartables:** deben adaptarse perfectamente a las manos del operador, que permitan conservar el tacto y la destreza. Recordemos que los guantes solo protegen de salpicaduras, no de cortaduras ni pinchazos.
- **Zapatos:** dependen del tipo de laboratorio, pero en general se aconsejan zapatos cerrados con suelas de goma.
- **Protectores faciales y oculares:** se utilizan ante el riesgo de salpicaduras o proyecciones, son elementos que protegen el rostro (barbijos) y los ojos (antiparras o gafas). La protección ocular es de suma importancia, ya que el ojo es una conjuntiva muy sensible a las sustancias irritantes pudiendo producirse daños irreversibles, como asimismo constituye una vía inmediata de entrada de microorganismos patógenos.

### **2) Material de Bioseguridad:**

- **Accesorios para pipetas:** uno de los accidentes más frecuentes en el laboratorio es la ingestión de sustancias tóxicas o infecciosas al pipetejar con la boca. Existen en el comercio numerosos dispositivos de seguridad para evitar esto. El accesorio a utilizar dependerá del trabajo a realizar y de los volúmenes que se manejan, pudiendo ser pro-pipetas, peras de goma, boquillas, dispensadores, etc.
- **Recipientes:** es necesario contar con bidones y botellas, para almacenar reactivos (recipientes de plástico o metálicos, tienden a reemplazar el vidrio) y también para descartar material biológico (recipientes de plástico rígido con cierres herméticos).
- **Cámaras de seguridad biológica:** constituyen la barrera primaria para evitar el paso de aerosoles a la atmósfera y proteger el trabajo experimental de la contaminación aérea. Se utilizan en laboratorios de microbiología y aquellos en los que la contaminación por vía aérea interfiera de manera significativa (citogenética, biología molecular, etc.).
- **Esterilizadores – Autoclaves:** estos dispositivos sirven para eliminar la contaminación biológica de los materiales de laboratorio. Son imprescindibles en los laboratorios que manejan muestras biológicas.
- **Duchas de seguridad y lavaojos:** deben estar en lugares de fácil y rápido acceso.
- **Botiquín.**
- **Extintores de Incendio o Matafuegos.**

## RIESGOS

### **RIESGO DE INCENDIO**

El laboratorio es un lugar de riesgo potencial alto de incendio debido a la existencia de:

- Instalaciones y aparatos eléctricos.
- Almacenamiento de líquidos inflamables.
- Gases inflamables comprimidos.
- Material de plástico (fácilmente combustible, productor de grandes cantidades de humo y gases tóxicos)

Un **programa de lucha contra el fuego** debe comprender *aspectos de prevención*, de manera de evitar que el incendio se produzca; *protección*, para que una vez iniciado el fuego se minimicen las consecuencias; y *control*.

### **CLASES DE FUEGO:**

En toda combustión participan tres factores:

$$\text{COMBUSTIÓN} = \text{COMBURENTE} + \text{COMBUSTIBLE} + \text{CALOR}$$

Según el tipo de combustible que participe en la combustión, los fuegos se clasifican:

| CLASE | SÍMBOLO                               | CARACTERÍSTICAS  | FORMAS DE EXTINCIÓN   |
|-------|---------------------------------------|--|---|
| A     | Triángulo verde<br>Letra Blanca<br>   | Fuegos que se desarrollan sobre <b>combustibles sólidos</b> : madera, papel, tela, goma, plástico, etc.      | <b>Por enfriamiento.</b><br>Matafuego aconsejado: <b>agua</b> muy eficiente, polvo o <b>anhídrido carbónico</b> relativamente eficiente.                      |
| B     | Cuadrado Rojo<br>Letra Blanca<br>     | Fuegos sobre <b>líquidos y gases</b> : gasolina, solventes, grasas, pinturas, aceites, ceras, etc.           | <b>Por sofocación.</b><br>Matafuego aconsejado: <b>polvo o anhídrido carbónico</b> muy eficiente, agua no es eficiente.                                       |
| C     | Círculo Azul<br>Letra Blanca<br>      | Fuegos que se desarrollan sobre materiales, equipos o instalaciones sometidas a <b>corriente eléctrica</b> . | <b>Con sustancias no conductoras.</b><br>Matafuego aconsejado: <b>agua no debe usarse</b> , <b>polvo</b> eficiente, <b>anhídrido carbónico</b> muy eficiente. |
| D     | Estrella Amarilla<br>Letra Blanca<br> | Fuegos que se desarrollan sobre <b>metales combustibles</b> : sodio, potasio, magnesio, etc.                 | La extinción no se realiza con los agentes convencionales, sino con <b>polvos especiales</b> para cada uno de ellos.  |

*Reglas Elementales de ataque y modo de utilizar el matafuego:*

- Ataque el fuego en la dirección del viento.
- Al combatir fuegos en superficies líquidas, comience por la base y parte delantera del fuego.
- Al combatir fuegos en derrames, empiece a extinguir desde arriba hacia abajo.
- Es preferible usar siempre varios extinguidores al mismo tiempo, en vez de emplearlos uno tras otro.
- Esté atento a una posible reiniciación del fuego, no abandone el lugar hasta éste quede completamente apagado.

A continuación, se enumeran algunas pautas básicas a tener en cuenta para prevenir el riesgo de incendio:

- Los líquidos inflamables deben almacenarse en pequeñas cantidades, en recipientes seguros y en armarios especiales.
- Cuando se trabaja con líquidos inflamables debe ser en zonas ventiladas y lejos de cualquier llama o fuente de calor.
- En caso de derrames, se debe limpiar con agua y secar posteriormente.
- Los recipientes que han contenido material inflamable deben ser lavados convenientemente antes de eliminarlos.
- No se deben arrojar solventes orgánicos ni líquidos inflamables por el desagüe.
- Nunca se deben arrojar fósforos encendidos al piso, basura o pileta.
- Nunca se fumará en el laboratorio.
- Se deben revisar periódicamente las instalaciones de gases comprimidos, par detectar posibles fugas.
- Se debe disponer en condiciones de uso las duchas de emergencia y matafuegos.
- Todo el personal debe conocer las salidas de emergencia y debe ser capaz de alcanzarlas aún a oscuras.

### **RIESGO ELÉCTRICO**

La existencia de este riesgo se debe a la existencia de aparatos eléctricos que pueden ser causa de accidentes, tanto por acción directa de la electricidad sobre las personas, como de la posibilidad de originar fuegos o explosiones.

Es necesario recordar algunas definiciones para entender el vocabulario:

**Electricidad:** *agente físico que se manifiesta como una diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de una sustancia. Si estos dos puntos se unen se produce una circulación de corriente eléctrica.*

**Corriente Eléctrica:** *puede ser de dos tipos:*

**Continua:** *tiene intensidad (i), diferencia de potencial (ddp) y sentido de circulación, son constantes.*

**Alterna:** *su intensidad (i), diferencia de potencial (ddp) y sentido de circulación, varían en forma periódica regular.*



**Intensidad de Corriente:** es el número de cargas que circula por unidad de tiempo, su unidad es el Ampere (A).

**Diferencia de Potencial (ddp):** la ddp o tensión, entre dos puntos de un circuito es la diferencia de nivel eléctrico entre dos puntos de un sistema, es la fuerza impulsora del movimiento de cargas. La unidad es el voltio.

**Resistencia:** es la dificultad que opone el circuito a la circulación de corriente, su unidad es el Ohm.

De acuerdo a la forma en que afectan al cuerpo humano, las intensidades de corriente se clasifican en:

- corrientes peligrosas: hasta 25 mA.
- corrientes muy peligrosas: desde 25 mA.

La resistencia del cuerpo humano depende de los siguientes factores:

**La Piel:** es la superficie de contacto (a menor superficie mayor resistencia), importan también su humedad (a mayor humedad menor resistencia), su grosor (mayor grosor mayor resistencia), su temperatura y lesiones (disminuyen la resistencia).

**Estado General del Individuo:** el hambre, sed, fatiga, sueño, preocupaciones, etc. Disminuyen la resistencia que presenta el cuerpo.

Entonces, de acuerdo a lo dicho, la severidad del daño dependerá de la cantidad de corriente recibida, del estado previo del individuo y del tiempo de exposición.

Las lesiones pueden variar, desde una contracción muscular refleja ("quedarse pegado") con corrientes menores a 25 mA, quemaduras, paro respiratorio con corrientes entre 25 y 70 mA, paro cardíaco, fibrilación cardíaca con corrientes del orden de 100 mA, daños al sistema nervioso y muerte.

Los medios de protección lo constituyen las conexiones a tierra, los transformadores de seguridad, etc. Siendo el medio más idóneo de protección los disyuntores diferenciales.

#### **Normas Generales de Prevención:**

- Todos los equipos deben tener puesta a tierra.
- No tocar los elementos eléctricos con las manos húmedas.
- Antes del uso de un equipo eléctrico habrá que asegurarse de que funcione bien, si no funciona recordar que no por ello deja de estar bajo tensión mientras siga conectado a la red eléctrica.
- Asegurarse que el uso que se hace de un equipo sea el correcto.
- Evitar sobrecarga de líneas (uso de triples)
- Evitar conexiones caseras.

#### **RIESGO QUÍMICO**

Es la posibilidad de sufrir daños a través de un accidente con un "reactivo".

Un **reactivo** es toda sustancia química que se utiliza para investigar o reconocer otra sustancia, según la "reacción" que se produzca. Se pueden clasificar en orgánicos e inorgánicos o en generales y especiales.



Existe el riesgo químico en la forma de almacenamiento, transporte, manipulación y descarte de reactivos:

**Almacenamiento:** en términos generales, las drogas deben guardarse en lugares secos, frescos, protegidos del polvo y la luz. Estos lugares deben preservarse del acceso de personas ajena al trabajo específico para evitar accidentes por imprudencia o desconocimiento.

**Transporte:** el personal debe estar capacitado acerca de los peligros que poseen los reactivos que manipula y de cuál es la forma de proceder en casos de derrames o fugas.

**Manipulación:** existen una serie de normas básicas:

- En el lugar de trabajo se deben disponer solo de las disoluciones a utilizar, o bien de los reactivos puros fraccionados en recipientes adecuados.
- No se deben regresar fracciones excedentes de reactivos a los frascos originales.
- Los tapones nunca deben dejarse sobre la mesada.
- Se debe disponer de material absorbente en el lugar de trabajo, para casos de derrames.
- Cuando se realizan reacciones que produzcan vapores o gases tóxicos, se debe trabajar bajo campana.
- Nunca se deben oler directamente de la boca del frasco, sino con la mano dirigir los vapores hacia la nariz.
- Nunca se deben gustar los productos con los que se trabaja.
- Los líquidos inflamables no se calientan a la llama directamente, y no se descartan en las piletas.
- No deben arrojarse a la pileta ni a papeleros, los restos de sodio o potasio, se descartan con etanol.
- Nunca se arrojará agua sobre metales alcalinos o fundidos, porque puede producirse una explosión.
- Cuando se calienten sustancias en tubos de ensayo, dirigir la boca del tubo hacia un lugar despejado flameando el tubo sobre la llama.
- Los restos de cianuro nunca se arrojarán a la pileta, ya que si hay restos de ácidos se produciría ácido cianídrico, gas tóxico mortal.
- Al trasvasar reactivos con viene hacerlo con embudos o dispenseres.

**Descarte:** cuando se eliminan los reactivos, primero deben inactivarse de manera tal que no sean peligrosas para la comunidad o para el medio ambiente.



# FISIOLOGÍA HUMANA



Efectos de las sustancias químicas sobre el organismo.

De acuerdo a su peligrosidad los reactivos químicos se clasifican según el siguiente cuadro:

| Pictograma | Indicación del                          | Clasificación y Precaución  |
|------------|---|---|
|            | <b>E</b> Explosivo                      | Evitar choque, percusión, fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.   |
|            | <b>O</b> Comburente                     | Peróxidos orgánicos, sustancias y mezclas que en contacto con materiales combustibles pueden llevar a éstos a la combustión de explosión.<br>Evitar cualquier contacto con sustancias inflamables. <b>Peligro de Inflamación!</b>   |
|            | <b>T+</b> Muy tóxico<br><b>T</b> Tóxico | Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, ya que pueden provocar graves daños para la salud posiblemente irreversibles y con consecuencias mortales.<br>Se hace referencia especial a la acción cancerígena, teratógena o riesgos de alteraciones genéticas.              |
|            | <b>Xn</b> Nocivo                        | Evitar contacto con el cuerpo humano, también inhalación de vapores. Posibles daños para la salud en caso de empleo inadecuado.<br>No se descarta acción cancerígena, teratógena o riesgos de alteraciones genéticas.   |
|            | <b>F+</b><br>Extremadamente inflamable  | Líquidos con punto de inflamación inferior a 0°C y punto de ebullición máximo de 35°C.<br>Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.  |
|            | <b>F</b> Fácilmente inflamable          | Líquidos con punto de inflamación inferior a 21°C. Gases licuados con pto. de inflamación a presión normal. Sustancias y mezclas que en contacto con agua y aire húmedo liberan gases fácilmente inflamables.<br>Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor. |
|            | <b>C</b> Corrosivo                      | Destrucción de la piel en su total grosor, en piel sana e intacta.<br>Evitar contacto con los ojos, la piel y la ropa mediante medidas protectoras especiales. No inhalar vapores.  |
|            | <b>Xi</b> Irritante                     | Clara irritación de los ojos e irritación de la piel, que se mantienen como mínimo 24 h posteriores a la acción, o irritación de las vías respiratorias.<br>Evitar contacto con los ojos, la piel y la ropa mediante medidas protectoras especiales. No inhalar vapores.        |

Cabe destacar que los pictogramas se encuentran en todos los rótulos de los reactivos químicos, de allí la importancia de conocer su significado y las precauciones a tomar en cada caso.

## RIESGO BIOLÓGICO

Es la posibilidad de contraer enfermedades infecciosas a partir del manipuleo de “material biológico”. El material biológico se puede definir como el conjunto de materia orgánica que es o potencialmente puede ser, reservorio de agentes infecciosos, por ejemplo: sangre, orina, tejidos, fluidos y secreciones corporales, etc.

En el siguiente cuadro se resumen las posibles vías de ingreso al organismo, los accidentes más frecuentes y las precauciones a tomar:

| Accidentes más frecuentes   | Vías de Ingreso     | Precauciones   |
|---|---------------------|--|
| • Inhalación de aerosoles   | <b>RESPIRATORIA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evitar producción de aerosoles.</li> <li>➤ Utilizar material de protección adecuado (barbijos).</li> </ul>                                |
| • Ingestión accidental de material biológico.   | <b>DIGESTIVA</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evitar pipetejar con la boca.</li> <li>➤ Utilizar pro-pipetas o dispenseres.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inoculación parenteral de material biológico.</li> <li>• Herida cortante y contacto directo con el material biológico.</li> <li>• Mordeduras accidentales de animales infectados o potencialmente infectados.</li> </ul> | <b>CUTÁNEA</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evitar el contacto directo con el material biológico (uso de guantes descartables).</li> <li>➤ Correcto manipuleo de animales.</li> </ul> |

Cabe destacar que las inmunizaciones preventivas contra enfermedades infecciosas específicas no constituyen una alternativa el uso de técnicas seguras de trabajo, sin embargo, frente a todas las enfermedades graves para las que existe una vacuna eficaz deberá procederse a la inmunización del personal.

En este tipo de riesgo, es de vital importancia mantener la limpieza y desinfección del lugar de trabajo, la Ley Nacional N° 23.798 de Normas de Bioseguridad para uso en Establecimientos de Salud, Resolución Secretarial 228/938, establece las normas a tener en cuenta, en su apartado N° 8.

## **8. ESTERILIZACION Y DESINFECCIÓN**

*La esterilización es la destrucción de todos los gérmenes, incluidos esporos bacterianos, que pueda contener un material, en tanto que desinfección que también destruye a los gérmenes, puede respetar los esporos.*

*Los instrumentos médicos que tocan las mucosas pero que no penetran los tejidos (ej. fibroscopios, espéculos, etc.) deben ser esterilizados, si esto no fuera posible deben ser sometidos a una desinfección cuidadosa y adecuada.....*

### **8.1. ESTERILIZACION POR VAPOR**

*Es el método de elección para el instrumental médico re-utilizable. Se debe mantener por lo menos 20 minutos luego que se hayan alcanzado los 121ºC a una presión de dos atmósferas.*

### **8.2. ESTERILIZACIÓN POR CALOR SECO**

*Debe mantenerse por dos horas a partir del momento en que el material ha llegado a los 170ºC.*

### **8.3. ESTERILIZACIÓN POR INMERSIÓN EN PRODUCTOS QUÍMICOS**

*Si el uso del calor no es posible, se utilizará:*

*- Glutaraldehido al 2%: La inmersión durante 30 minutos destruye las formas vegetativas de bacterias, hongos y los virus. Son necesarias 12 horas para destruir los esporos y llegar a la esterilización.*

*La solución ya activada no debe conservarse por mas de dos semanas, y en caso de turbidez, debe ser reemplazada inmediatamente.*

*Una vez desinfectado el material puede ser lavado con agua estéril para eliminar los residuos del producto.*

*- Agua oxigenada: La inmersión del material en una solución de agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) al 6% durante treinta minutos asegura la desinfección. Luego debe lavarse el material con agua estéril.*

*La solución al 6% se prepara a partir de una solución estabilizada al 30% (un volumen de solución al 30% por cada 4 volúmenes de agua hervida).*

### **8.4. DECONTAMINACION DE SUPERFICIES MEDIANTE COMPUESTOS QUE LIBERAN CLORO.**

*Para la descontaminación de superficies manchadas con sangre o fluidos corporales, se recomienda proceder con guantes, colocando primero papel u otro material absorbente y decontaminar luego agregando (de adentro hacia fuera) una solución de hipoclorito de sodio al 1%, dejando como mínimo 30 minutos el contacto para luego proceder a limpiar.*

*Si la cantidad de sangre volcada fue elevada, se puede verter primero sobre ella la solución de hipoclorito de sodio al 1%, dejar actuar 10 minutos y proceder luego al lavado.*

*Para este tipo de contaminación no es conveniente el uso de alcohol ya que se evapora rápidamente y coagula los residuos orgánicos sin penetrar en ellos.*



*El hipoclorito de sodio es bactericida y viricida, pero tiene el inconveniente que es corrosivo (el material de acero inoxidable no debe mantenerse mas de 30 minutos en la solución). Se degrada rápidamente por lo que las soluciones deben prepararse diariamente y dejarse al reparo de la luz y el calor.*

**(\*) PREPARACION DE LA SOLUCION DE HIPOCLORITO DE SODIO:**

*Solución de hipoclorito de sodio al 8% (concentración de la lavandina usada en el país):*

- 125 cm<sup>3</sup> c/ 1000 cm<sup>3</sup> de agua
- 250 cm<sup>3</sup> c/ 2000 cm<sup>3</sup> de agua
- 500 cm<sup>3</sup> c/ 4000 cm<sup>3</sup> de agua y así sucesivamente....

**Normas Generales de Prevención:**

- No se permitirá pipetear con la boca.
- En el laboratorio no se debe comer, fumar, beber, ni aplicarse cosméticos.
- El laboratorio debe mantenerse limpio y ordenado, no debe haber material que no tenga relación con el trabajo.
- Las superficies deben decontaminarse al menos una vez al día y toda vez que se produzcan derrames peligrosos.
- Todos los líquidos y sólidos infecciosos deben ser decontaminados antes de eliminarlos.
- Usar guantes para todo manejo de material biológico o donde exista riesgo de exposición a sangre y fluidos corporales. Estos guantes deben descartarse luego de su uso.
- Siempre que sea necesario proteger la cara y los ojos con material apropiado.
- Se tendrá el hábito de no llevarse las manos a la boca, nariz, ojos, cara y cabello, a fin de evitar la auto inoculación.
- El cabello largo y la ropa suelta son peligrosos cuando hay una llama abierta o una centrífuga funcionando.
- Se deberá lavar las manos: después de quitarse los guantes, antes de salir del laboratorio, entre un paciente y otro (aún usando guantes), todas las veces que exija la naturaleza del trabajo.
- No se deben usar joyas (anillos, pulseras, relojes) porque impiden el buen lavado de las manos además en caso de usarse pueden contaminarse y transportar microorganismos infecciosos a domicilios particulares.
- Toda persona que tenga una lesión en la piel, una herida abierta, inclusive la que resulta de una extracción dentaria, deberá abstenerse de trabajar con material biológico.
- Se deberá informar inmediatamente cualquier accidente ocasionado con elementos de laboratorio.

## PLAN DE EMERGENCIAS

*Ante cada una de las situaciones descriptas, realizar las acciones y medidas de asistencia inmediata indicadas.*

| ACCIDENTE  | ACCIONES DE ASISTENCIA INMEDIATA   |
|--|--|
| Ingestión de una sustancia tóxica (presunción o seguridad) | Llamar al Centro de Intoxicaciones y cumplir las indicaciones.<br>TE: 4420697 Hospital Escuela J.F. de San Martín.<br>TE: 011-4962 6666 Hospital Dr. Gutiérrez.    |
| Ingestión de un ácido fuerte                               | Beber y hacer gárgaras con solución de Hidróxido de Mg al 8% (sirve 2 claras de huevo con un vaso de leche o solución jabonosa al 15%)                             |
| Ingestión de un álcalis fuerte                             | Beber y hacer gárgaras con solución de ácido acético al 5% o vinagre al 1/5  |
| Salpicadura a los ojos con ácido fuerte                    | Lavar los ojos con agua (usar la ducha específica)<br>Colocar unas gotas de Bicarbonato de Sodio al 2%   |
| Salpicadura a los ojos con álcali fuerte                   | Lavar los ojos con agua (usar la ducha específica)<br>Colocar unas gotas de solución saturada de Ácido Bórico  |
| Contacto directo de la piel con ácido fuerte               | Lavado con abundante agua<br>Cubrir con Bicarbonato de Sodio en polvo o con algodón embebido en Carbonato de Sodio al 5%   |
| Contacto directo de la piel con álcali fuerte              | Lavado con abundante agua<br>Cubrir con Ácido Bórico en polvo  |
| Quemadura con fuego o explosión eléctrica o de gases.      | Colocar paños con Ácido Pícrico al 5%  |
| Herida cortante  | Permitir el sangrado inicial, lavar con abundante agua y jabón, vendar con gasa húmeda furasinada.   |
| Electrocución  | Cortar la corriente eléctrica<br>Si hay paro respiratorio, realizar respiración boca a boca.<br>Si hay paro cardíaco, golpear el pecho y realizar masaje del tórax |
| Fuego (cualquier tipo)                                     | Utilizar matafuego tipo A-B-C<br>Apuntar a la base de las llamas<br>Desplazarse gateando si hay mucho humo.  |

➤ **PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS:**

<http://www.cuadernos.bioetica.org>  
<http://chilesustentable.net>  
<http://csf.colorado.edu>  
<http://es.news.yahoo.com>  
<http://fp.chasque.net>  
<http://rds.org.hn>  
<http://www.acebo.net>  
<http://www.ambiental.net>  
<http://www.azogue.org>  
<http://www.biodiv.org>  
<http://www.biodiversidadla.org>  
<http://www.colciencias.gov.co>  
<http://www.conam.gob.pe>  
<http://www.ecologistasenaccion.org>  
<http://www.el-mundo.es>  
<http://www.foei.org>  
<http://www.grain.org>  
<http://www.greenpeace.es>  
<http://www.ictsd.org>  
<http://www.medioambiente.gov.ar>  
<http://www.minrelext.gov.co>  
<http://www.nappo.org>  
<http://www.revistadelsur.org.uy>  
<http://www.sicoar.com.uy>  
<http://www.terceromundoeconomico.org.uy>  
[https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13115:documentos-tecnicos-bioseguridad-y-mantenimiento&Itemid=0&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13115:documentos-tecnicos-bioseguridad-y-mantenimiento&Itemid=0&lang=es)