



# MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIO LICEO INDUSTRIAL DE TEMUCO

Desarrollado por los siguientes docentes:

Mariela Escobar

Ana González

Fernanda Alonso

Fernando Quijada.

Apoyo Seguridad y Salud Ocupacional

Hugo Eduardo Peña Aguirre.

## 1. INTRODUCCION

El laboratorio de Ciencias es un espacio destinado a la práctica propia de las asignaturas ligadas al desarrollo del pensamiento científico de las ciencias Biología, Física y Química, lugar donde la teoría tratada en clases se reafirma. El uso de este recurso didáctico permitirá en los alumnos y el profesor el desarrollo de diversas estrategias para que el aprendizaje sea significativo.

La mayoría de las actividades que se desarrollan en los laboratorios del Liceo Industrial de Temuco, presentan algún grado de riesgo para la salud de los docentes, alumnos, funcionarios y usuarios en general. Es por ello que este manual reúne la mayoría de las indicaciones de la Ley N° 16.744 “Seguro Social Obligatorio de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales”, Decretos anexos, las normativa legal Chilena y las recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por acciones inseguras y llevar a cabo un trabajo seguro y eficiente en el laboratorio del LIT. Este Manual está dirigido a los Docentes, alumnos y debe ser conocido por todos los funcionarios profesionales, técnicos y administrativos relacionados con el trabajo en laboratorios.

## 2. OBJETIVO GENERAL

Minimizar los riesgos de profesores/as y alumnos/as en las actividades de laboratorios de ciencias, señalando cuáles son las responsabilidades y reglas básicas, que se deben seguir para evitar el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales por desconocimiento, malas prácticas y condiciones inseguras.

## 3. RESPONSABILIDADES

**3.1 DIRECTOR:** Es el responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, facilitar la adquisición de implementos que permitan un trabajo seguro y que la planta física del laboratorio sea adecuada para estos fines.

**3.2 DOCENTE:** Conocer el manual de seguridad para laboratorio. Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad al interior del laboratorio, cada vez que dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio. Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes. Exigir a los alumnos el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas de laboratorio. Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidente.

**3.3 ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Conocer el manual de seguridad para laboratorio. Dar cumplimiento a las medidas de seguridad (para riesgos Químicos, Riesgos Físicos, Riesgos Biológicos) en su respectiva área. Capacitar a los funcionarios a su cargo en las medidas de seguridad que debe cumplir el laboratorio. Realizar un control periódico respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad e implementar las acciones correctivas en caso de existir riesgo de accidentes. Informar al Docente sobre los requerimientos de seguridad que se deben seguir en caso de equipos, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario. Mantener en buenas condiciones el material didáctico para las prácticas mantener en buenas condiciones de seguridad toda la implementación necesaria para contener una emergencia. Plan de respuesta ante emergencias, camillas; extintores; redes húmedas y secas; botiquín de primeros auxilios; sala de primeros auxilios, otros. En caso de ocurrir algún accidente reportado por docente de clase, será responsable de avisar en forma inmediata a equipo de gestión.

#### 4. TIPOS DE RIESGOS

En este Manual se han considerado los riesgos asociados al contacto y la manipulación de agentes químicos (riesgo químico), Físicos (riesgo Físico) y biológicos (riesgo biológico).

**4.1 RIESGOS QUÍMICOS:** Por la manipulación inadecuada de agentes químicos se está expuesto a: ingestión, inhalación y/o contacto con la piel, tejidos, mucosas u ojos, de sustancias tóxicas, irritantes, corrosivas y/o nocivas. Algunos agentes químicos son fundamentalmente volátiles, por lo tanto, aumentan el riesgo de exposición a ellos.

#### 4.2 RIESGOS FÍSICOS:

Por la manipulación a carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, especialmente aquellas que están sin protección.

**4.3 RIESGOS BIOLÓGICOS:** Riesgos por microorganismos La infección por microorganismos se puede adquirir por distintas vías: inhalación, ingestión o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas Riesgos, o contagios por demás ocupantes de laboratorio.

## **5. NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA:**

### **5.1 PUNTUALIDAD:**

Los estudiantes harán ingreso al laboratorio de ciencias con el docente a cargo de la clase y retirarse solo cuando el profesor(a) lo indique. No se permitirá el ingreso de estudiantes al laboratorio, después de iniciada la clase.

## **6. USO DEL ESPACIO FÍSICO**

1. No obstruir los espacios habilitados para el trabajo en el laboratorio de ciencias con mochilas u otros objetos.
2. Evite correr, jugar o empujar dentro del laboratorio, ya que estas conductas involucran muy alto riesgo para usted y sus compañeros(as). Trabajar en orden a fin de evitar accidentes, por lo que se debe observar la posición de mochilas, chalecos, u otro elemento que impida el libre movimiento.
3. No debe comer, beber o masticar chicle dentro del laboratorio, debido al riesgo de ingerir, junto a los alimentos contaminantes volátiles presentes en el aire y partícula en suspensión.
4. Mantener y desarrollar hábitos de orden y limpieza del lugar de trabajo. El éxito de las experiencias y por lo tanto del aprendizaje, depende fundamentalmente de adquirir tales hábitos.
5. Se deberá tener especial cuidado en el uso de material de vidrio, microscopios, mecheros, gases y todos los utensilios que se encuentren en el laboratorio, a fin de evitar accidentes o situaciones que pongan en riesgo la integridad física de las personas.

## **7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

1. Al inicio de la clase el profesor deberá dar las instrucciones de la actividad a realizar y las medidas preventivas que correspondan. Es responsabilidad del profesor a cargo de la actividad informar acerca de la naturaleza, peligros y precauciones de cualquier sustancia química que se utilizará durante el laboratorio.
2. Durante el desarrollo de la práctica o experimento, es obligatorio usar el equipo de protección personal que sea necesario: delantal (blanco), gafas (antiparras) o lentes de seguridad, guantes, etc.
3. Si usa pelo largo, mantenerlo recogido, y evitar el uso de prendas de vestir sueltas, tales como el uso de bufandas, chalecos o delantales.
4. Evitar ingresar con collares, pulseras u otro que puedan enredarse con los materiales de trabajo.
5. Durante el desarrollo del trabajo práctico debe conservar estricta disciplina, para evitar accidente y aprovechar lo mejor posible el tiempo y el material disponible.

6. La manipulación de elementos o sustancias disponibles en el laboratorio sólo se pueden realizar bajo exclusiva instrucción y supervisión del profesor a cargo. Evitar manipular sustancias o materiales si no ha sido entrenado para hacerlo.
7. Después de los trabajos realizados en el laboratorio, se deben lavar cuidadosamente las manos.

## **8. DEL LABORATORIO DE CIENCIAS**

1. Se debe mantener los estantes de almacenamientos ordenados y claramente identificados, y a la vista los elementos que en ellos hay.
2. En caso de haber un derrame de líquidos en las mesas o suelo se debe avisar inmediatamente al profesor/a, considerando las características físicas químicas de este.
3. Cuando se hagan experiencias con materiales inflamables (con punto de ebullición inferior a 61°C) se debe designar a responsables en el uso de extintores (profesor).
4. Está Prohibido trabajar con materiales inflamables, solventes u otros con el mechero encendido.
5. El almacenamiento debe de considerar las incompatibilidades químicas.
6. Está prohibido verter los líquidos corrosivos o alcalinos en los desagües.
7. Mantener siempre a mano un botiquín de primeros auxilios y extintor.
8. En caso de accidente se derivará a la Enfermería del Colegio, aplicando PROTOCOLO DE ACCIDENTE ESCOLAR con la información detallada de lo sucedido, para una evaluación que determine la necesidad de una atención especializada; de ser así, será derivado al servicio de salud pública más cercano.
9. Se mantendrá hoja de registro con responsable del uso de laboratorio, asegurando recepción y entrega de laboratorio en condiciones limpias y ordenadas.

## **9. NORMAS REFERIDAS A LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y REACTIVOS**

- 9.1.1 Nunca coma, beba dentro del laboratorio.
- 9.1.2 No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.
- 9.1.3 No lleve a cabo experimentos no autorizados.
- 9.1.4 Verificar qué sustancia química está utilizando. Para cumplir esta regla deberá leer la etiqueta o rótulo del envase. \* NUNCA UTILIZAR SUSTANCIAS DESCONOCIDAS O SIN ROTULO.

9.1.5 Cuando calientes líquidos en un tubo de ensayo apto para el calor, apunte la boca del tubo lejos de sus compañeros.

9.1.6 Nunca pipetee utilizando la boca, utilice propipeta y no inhale vapores o gases.

9.1.7 No utilice equipo de vidrio que esté quebrado o agrietado.

9.1.8 Determinar la naturaleza y grado de peligro. Leer o interpretar cuidadosamente los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta o en el rótulo del envase.

9.1.9 Evite frotarse los ojos mientras esté en el laboratorio, particularmente si ha manejado agentes químicos irritantes o vidrio quebrado. Lávese las manos antes de salir del laboratorio y siempre que toque sustancias irritantes o tóxicas.

9.1.11 No introduzca pipetas o espátulas directamente en las botellas de reactivos comunes, en vez de esto, transfiera una cantidad aproximada del reactivo que va a utilizar a un envase apropiado. No devuelva los sobrantes a los frascos de origen.

9.1.12 Mantenga limpia en todo momento su mesa de trabajo. Si derrama algún reactivo, limpie inmediatamente el área afectada.

9.1.13 Notifique al profesor inmediatamente de todos los accidentes al igual que de escapes de gas u otras situaciones potencialmente peligrosas.

9.1.14 Evite las bromas pesadas y los juegos en el laboratorio. Igualmente, evite las visitas, entradas y salidas en el laboratorio.

9.1.15 Debe notificar de cualquier condición médica (alergias, dificultad visual, dificultad motora, etc.) que pueda afectar su seguridad en el laboratorio.

9.1.16 Aislar la sustancia química de alguna fuente de riesgo.

9.1.17 Emplear la protección adecuada para cada caso.

9.1.18 Nunca tomar las botellas de ácido, material cáustico o cualquier otro reactivo por su cuello. Sostener firmemente alrededor del cuerpo del envase con ambas manos o utilizar portador de botellas.

9.1.19 Nunca se deberá agregar agua a los ácidos concentrados: esta acción genera una reacción exotérmica, la cual puede provocar la ruptura del vaso o receptáculo y causar derrame o salpicaduras que exponen a quemaduras de piel y mucosas.

9.1.20 Agregar siempre el ácido suavemente al agua mientras mezcla. Esto se deberá realizar por escurrimiento de las paredes internas del receptáculo con agua. Mantener a mano neutralizantes, tales como bicarbonato de sodio (para los ácidos) y ácido acético (para los álcalis), en caso de derrames o salpicaduras.

9.1.21 Trabajar en mesones donde no exista fuente de calor, así se evitarán incendios y/o explosiones. Nunca abrir frascos que contengan líquidos o vapores inflamables (bencina, alcohol, éter) cerca de una fuente de calor que produzca llama (mechero).

## **10. MANIPULACIÓN DE MATERIAL DE VIDRIO.**

1. Gran parte del material del laboratorio es de vidrio, como los tubos de ensayo, instrumentos para medir volumen y otros. Al usarlos, considerar las siguientes medidas:

2. El vidrio es frágil, por lo que los instrumentos se deben usar cuidadosamente para que no se rompan.

3. Antes de usar cualquier instrumento de vidrio, asegurarse de que no esté trizado o quebrado, para evitar cortes. Si encuentras un material en malas condiciones, avisarle al profesor para reemplazarlo.

4. No expongas material de vidrio directamente a la llama del mechero sin autorización del profesor.

5. Evitar forzar el vidrio (por presión)

## **11. MANIPULACION MATERIAL CORTOPUNZANTE**

1. El uso del material corto punzante, como el bisturí, requiere de un cuidadoso manejo, ya que puede ocasionar cortes.

2. Usar el material solo cuando el profesor(a) a cargo de la actividad lo indique, no jugar o correr con él en las manos para evitar accidentes.

3. Mantener el material corto punzante en un lugar visible y cuando se deje de ocupar guardarlo en un lugar seguro.

## 12. TRABAJO CON CALOR

1. Al trabajar en el laboratorio, muchas veces se tendrá que utilizar fuentes de calor, como el mechero.
2. Cuando se trabaje con una fuente de calor, ubicarla al centro del mesón y alejada de sustancias inflamables, incluyendo ropa y cabello.
3. Utilizar pinzas de madera para tomar cualquier material que se exponga al calor.
4. Nunca calentar instrumentos en mal estado o que no sean resistentes a altas temperaturas.
5. Cuando se calienta un tubo de ensayo, se debe colocar el tubo de costado, asegurándose que la boca del tubo no apunte a las personas de alrededor.
6. Nunca calentar frascos completamente cerrados.
7. Apagar bien la fuente de calor cuando se termine de usar.

## 13. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Los productos químicos por si solos presentan riesgos para la salud y el medio ambiente y que, sumado a un inadecuado almacenamiento, el riesgo es agravado. El almacenamiento que existe actualmente en muchos de los laboratorios de nuestra universidad, tiene características particulares:

- Características de peligrosidad variada – De muy diversa naturaleza
- Incompatibilidad – Muy importante de tener en cuenta: Dos sustancias son incompatibles cuando al entrar en contacto o mezclarse generan un efecto dañino o potencialmente dañino.
- Tiempo de almacenamiento – Elevado para algunas sustancias: El almacenamiento prolongado de algunos productos químicos representa en sí mismo un peligro, ya que dada la propia reactividad intrínseca de los productos químicos pueden ocurrir distintas transformaciones como, formación de peróxidos inestables, polimerización de la sustancia, descomposición lenta con la producción de gases que incrementan la presión interior del recipiente, etc.

13.1 Los principios básicos para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de productos químicos son los siguientes:



13.2 Mantener el stock al mínimo. Es la mejor medida preventiva para controlar la presencia del producto químico peligroso. La cantidad presente deberá ser la necesaria para el día o período más corto que se pueda establecer. Se podrá valorar la conveniencia de tener un almacenamiento de productos químicos general que cumplirá con todas las exigencias y normativas de seguridad vigentes

13.3 Etiquetado adecuado de todos los productos químicos. En la etiqueta es donde está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos y por tanto la primera información sobre como almacenarlos. Comprobar que todos los productos, tanto sustancias como preparados de mezclas están adecuadamente etiquetados, reproduciendo la etiqueta original con el nombre completo de la/s sustancia/s, pictogramas de peligro. No reutilizar envases para otros productos y no sobreponer etiquetas.

13.4 Fichas de Datos Seguridad de todos los productos químicos. Se deberá tener en el laboratorio y en lugar conocido por todos los usuarios y de fácil acceso, las Fichas de Datos de Seguridad de todos los productos químicos presentes en el laboratorio (archivador con fichas o fichas digitales). Los fabricantes y distribuidores deben facilitarlas y el personal de los laboratorios solicitarlas.

13.5 Mantener un control de fechas, tanto de adquisición como de la fecha de apertura del envase, para realizar un control de caducidad y sobre todo de los productos peroxidables (éter etílico, éter isopropílico, dioxano, etc).

## 14. SEÑALIZACIÓN

14.1 De acuerdo a las disposiciones legales vigentes (D.S N° 594) todo laboratorio debe presentar señalética de seguridad y emergencia.




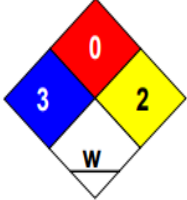

14.2 La señalética debe estar ubicada en lugares de fácil visualización. 6.18.3 La dimensiones y colores de cada señalética deben cumplir con lo estipulado en las Normas Chilenas (NCH Of. 2114)






**15. Listado de sustancias peligrosas en Laboratorio de ciencias, Rombo de seguridad e interpretación y elementos de protección personal por sustancia peligrosa.**






Antes de trabajar con sustancias químicas y reactivas es importante que se conozca los símbolos de advertencia que puedan tener. La siguiente tabla muestra los símbolos de peligrosidad, su significado y las precauciones que se deben tener al manipularlas.



NOMBRE	HDS	Señal de Seguridad según NCh 1411/4	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
Amoniaco	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antiparras</li> <li>• Guantes de protección o protección facial</li> <li>• Delantal</li> </ul>
Ácido nítrico	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máscara de doble vía con filtros para vapores orgánicos</li> <li>• Uso obligatorio de guantes</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Delantal</li> </ul>

<p>Agua Oxigenada</p>	<p>SI</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de protección respiratoria sólo en caso de sobrepasarse alguno de los límites permisibles</li> <li>• Utilización de guantes de Látex, Nitrilo, Butilo, Vitón, Neopreno y/o PVC.</li> <li>• Uso de lentes de seguridad ajustados al contorno del rostro y resistentes contra salpicaduras y proyecciones de la sustancia química.</li> <li>• Delantal</li> </ul>
<p>Azul de metileno</p>	<p>SI</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso obligatorio de guantes.</li> <li>• Gafas de seguridad</li> <li>• Utilice una mascarilla</li> <li>• Delantal</li> </ul>
<p>Lugol</p>	<p>SI</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro.</li> <li>• Guantes de seguridad</li> <li>• Delantal</li> </ul>
<p>Oxido de calcio</p>	<p>SI</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de los ojos/la cara (gafas o protección facial).</li> <li>• guante de protección química.</li> <li>• Delantal</li> </ul>
<p>Cobre II sulfato</p>	<p>SI</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de guantes de Butilo, Nitrilo, Viton, Neopreno y/o PVC.</li> <li>• Uso de lentes de seguridad resistentes contra salpicaduras y proyecciones de la sustancia química.</li> <li>• Delantal</li> </ul>

Cloruro de aluminio	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de lentes de seguridad resistentes contra salpicaduras y proyecciones de la sustancia química.</li> <li>• Guantes de protección a sustancias químicas.</li> <li>• Delantal</li> </ul>
Nitrato de Plata	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de lentes de seguridad resistentes contra salpicaduras y proyecciones de la sustancia química.</li> <li>• Guantes de protección a sustancias químicas.</li> <li>• Delantal</li> </ul>
Bicarbonato de sodio	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso obligatorio de guantes</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Delantal</li> </ul>
Alcohol de quemar	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de caucho de butilo</li> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Para proteger el cuerpo use delantal.</li> </ul>
Hidróxido de sodio	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de seguridad.</li> <li>• Uso obligatorio de guantes</li> <li>• Mascarilla desechables.</li> <li>• Delantal</li> </ul>

Agua desmineralizada	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>No Aplica.</li> </ul>
Jabón neutro	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar lentes de seguridad durante el proceso de trasvasijos</li> <li>Delantal</li> </ul>
Yodo	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes de nitrilo</li> <li>Usar gafas de protección aprobadas.</li> <li>Delantal</li> </ul>
Oxalato de sodio	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes de Butilo, Nitrilo, Viton, Neopreno y/o PVC</li> <li>Lentes de seguridad resistentes contra salpicaduras y proyecciones de la sustancia química</li> <li>Delantal</li> </ul>
Vinagre	SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes de nitrilo</li> <li>Usar gafas de protección aprobadas.</li> <li>Delantal</li> </ul>



## **16. INVENTARIO**

Es responsabilidad de los profesores del departamento de ciencias realizar el inventario al finalizar el año escolar.

- Comprobar anualmente los productos químicos almacenados en el armario en el laboratorio y eliminar aquellos que ya no se necesiten o estén caducados.
- Dar de baja materiales dañados (material de vidrio trizado, material quemado y otros).
- Contrastar inventario nuevo con anterior y realizar petición de material para el año siguiente.