

## MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE FÍSICA UNNOBA.

Dr. L. A. Errico

Si bien en los experimentos que se realizan en las materias del área Física no se manejan elementos tóxicos, corrosivos, radiactivos, inflamables o altas tensiones, es una buena oportunidad para que el alumno comience a aplicar normas básicas de seguridad y buenas prácticas y prepararlo para que sepa manejarse al trabajar en laboratorios donde sí sean necesarias las medidas de seguridad relacionadas con los elementos antes mencionados.

El objetivo del presente trabajo es contribuir a la instrumentación de medidas de seguridad básicas que prevengan, protejan y/o eliminen los riesgos físicos, químicos, biológicos y radiológicos en los Laboratorios de enseñanza de Física de la UNNOBA. Aunque probablemente estas medidas sean conocidas y aplicadas por la mayoría de los docentes, creemos que es necesario ciertos criterios de unificación. Por otra parte este documento contribuirá a la divulgación y concientización de la importancia de estas medidas entre los alumnos.

### **Responsabilidades:**

- El Profesor responsable del área o en su defecto el Profesor de la Asignatura serán los responsables por el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en el Laboratorio.
- Los Docentes a cargo de los Trabajos Prácticos serán responsables de conocer y hacer cumplir las normas de higiene y seguridad durante los mismos y su comunicación a los alumnos.
- Cada equipo de trabajo es responsable del material que se le asigne, además del equipo. En caso de pérdida o daño, deberá responder de ello, e informar de la misma. Antes de empezar con el procedimiento experimental o utilizar algún aparato revisar todo el material, y su manual de funcionamiento.

### **Buenas Prácticas de Laboratorio:**

Las buenas prácticas incluyen reglas, recomendaciones o prohibiciones relacionadas con el conocimiento, el sentido común y la solidaridad en el ambiente de trabajo.

- Está PROHIBIDO comer, beber (incluye tomar mate), almacenar alimentos, correr, fumar, maquillarse o manipular lentes de contacto en el laboratorio. Aún cuando no se estén realizando Trabajos Prácticos (teóricos, seminarios, etc.).
- No se debe escuchar música, radio o realizar cualquier actividad que distraiga al alumno o responsables. Una distracción de este tipo puede originar roturas en equipos o daños a personas.
- El área de trabajo debe estar limpia y ordenada. No debe colocarse libros, abrigos o bolsas sobre las mesadas de trabajo. Se deberá verificar que la mesa de trabajo esté limpia al comenzar y al terminar el trabajo realizado.

- En el laboratorio de enseñanza se debe almacenar la menor cantidad posible de drogas y reactivos. Los mismos deberán estar debidamente etiquetados y almacenados en forma segura.
- Se deberá usar vestimenta adecuada: MANGA LARGA, guardapolvo (que no será utilizado fuera del laboratorio), zapatos cerrados (no sandalias ni ojotas), y tener el pelo recogido.
- Es obligatorio el uso de ANTEOJOS DE SEGURIDAD, según sea lo que corresponda, durante la realización de los experimentos. Los ojos son órganos muy vascularizados que pueden absorber rápidamente algunos compuestos químicos. Las gafas son de uso personal y no pueden ser intercambiadas entre los alumnos.
- Es OBLIGATORIO usar guantes apropiados acorde a los riesgos y las sustancias que se manipulen. Los guantes previenen el contacto con agentes tóxicos, quemaduras por superficies calientes, frías o corrosivas y cortes por objetos punzantes.
- Los guantes deberán descartarse al alejarse de la mesada de trabajo, no se tocarán con ellos lapiceras, carpetas, picaportes, teclados, etc ni se llevarán al exterior.
- PROHIBIDO pipetear con la boca.
- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados con los elementos de seguridad disponibles, salidas, extintores, duchas, lavaojos.
- Toda herida, aún los pequeños cortes, que se produzca durante un trabajo práctico deben ser informados obligatoriamente al docente.
- No se dejarán los abrigos, bolsos, etc., en las bancadas de trabajo, ni en el suelo. Hay taquillas y perchas a lo largo del laboratorio.
- Hay que lavarse las manos y quitarse los guantes y el guardapolvo antes de salir del laboratorio.
- En caso de accidente se avisará inmediatamente al profesor.
- En caso de tener que evacuar el laboratorio, cerrar la llave del gas y salir de forma ordenada siguiendo en todo momento las instrucciones que haya impartido el docente responsable.

En resumen: **hay que hacer uso en todo momento del sentido común.**

### **Riesgo químico:**

- Todo producto químico debe ser considerado un tóxico potencial por sí mismo o por su reacción con otros.
- Los docentes involucrados en los Trabajos Prácticos de materias que utilicen productos químicos deben conocer sus posibles efectos sobre la salud y la forma de disminuir su incidencia nociva.

- Cuando el trabajo práctico involucre gases, vapores, humos o partículas sólo podrá realizarse en laboratorios que dispongan de campanas.

-Cada reactivo deberá estar perfectamente etiquetado. Mediante etiquetas normalizadas.

Etiqueta azul: tóxico

Etiqueta roja: inflamable

Etiqueta amarilla. Oxidante

Etiqueta blanca: corrosivo

Etiqueta verde. Sin riesgos.

PROHIBIDO trasvasar reactivos.

### **Riesgo eléctrico.**

- Riesgos de incendios por causas eléctricas: Los incendios provocados por causas eléctricas son muy frecuentes. Ellos ocurren por sobrecalentamiento de cables o equipos bajo tensión debido a sobrecarga de los conductores o sobrecalentamiento debido a fallas en termostatos o fallas en equipos de corte de temperatura o fugas debidas a fallas de aislamiento o autoignición debida a sobrecalentamiento de materiales inflamables ubicados demasiado cerca.

- Dentro de equipos bajo tensión, cuando en operación normal pueden llegar a estar calientes.

- Shock Eléctrico: Un shock eléctrico puede causar desde una sensación de cosquilleo hasta dolor resultado de una pérdida total del control muscular y llegar a la muerte. Los mecanismos de muerte por electricidad son:

o Fibrilación ventricular: es el más riesgoso ya que a menos que se disponga de un desfibrilador o se encuentre en un centro médico se trata de un acontecimiento espontáneo irreversible provocando la muerte.

o Tetanización: produciendo la contracción de los músculos estriados de las extremidades haciendo que la víctima quede prendida al conductor.

o Doble acción: de tetanización y fibrilación.

o Parálisis bulbar, cardiocirculatoria y respiratoria.

Los factores que se deben tener en cuenta para evitar accidentes son:

- La intensidad de la corriente: El umbral mínimo de percepción es 1.1 mA con Corriente Alterna. El umbral mínimo de contracción muscular se produce con 9 mA pudiendo ocurrir contracción de los músculos que ocasiona la proyección del accidentado lejos del conductor y cuando no sea así se puede llegar a la asfixia por contracción de los músculos respiratorios. El umbral de corriente peligroso es de 80 mA en Corriente Alternada de 50 ciclos, donde ya se puede llegar a la fibrilación ventricular. El umbral de corriente que pueden causar depresión del Sistema Nervioso Central ocurre con corriente 3 ó 4 A. Así según la intensidad y su acción sobre el organismo se clasifica:

CATEGORIA	INTENSIDAD	EFEECTO
1	< 25 mA	Tetanización sin influencia sobre el corazón
2	25 A 80 mA	Tetanización con posibilidad de parálisis cardíaca y respiratoria
3	80 mA a 4 A	Zona peligrosa de fibrilación ventricular
4	> 4 A	Parálisis cardíaca y respiratoria, y quemaduras graves

- La tensión y la corriente: Es la intensidad de corriente (amperaje) la magnitud que importa para poder predecir el tipo de daño que la electricidad puede causar en el cuerpo. A un voltaje constante, la intensidad se puede calcular por la ley de Ohm  $i = V / R$ . De acá se desprende que voltajes menores a 20-30 volts son básicamente inocuos salvo en ciertos lugares muy sensibles, como boca, labios, lengua, genitales, etc. Por encima de esos voltajes, la corriente que circula puede llegar a provocar daños e incluso la muerte. Las fuentes que regulan corriente (de "corriente constante") son particularmente peligrosas cuando son capaces de llegar a los cientos de volts.

- Tiempo de contacto. El corazón no puede producir la fibrilación a menos que el tiempo de contacto sea como mínimo del orden de un período cardíaco en valor medio 0,75 seg. O sea que a tiempos de contactos menores no se produce la fibrilación. Esto es muy importante desde el punto de vista de la protección de los disyuntores diferenciales, ya que el corte de la corriente se produce en tiempos de aproximadamente 200 ms o sea que no se puede llegar a que atraviesen el organismo corrientes peligrosas.

- Forma de corriente: Ya sea la corriente continua o alterna, ambas no escapan a la ley de Ohm. La corriente continua puede producir electrólisis pero teniendo en cuenta el tiempo de exposición y la tensión. La corriente alterna es en igualdad de condiciones de 3-4 veces menos peligrosa que la continua. No obstante en términos generales una corriente continua o alterna de 100 mA es peligrosamente mortal. En el laboratorio, el shock eléctrico puede ser leve, pero también puede generar otros riesgos por una reacción refleja de sobresalto que puede hacer que la víctima pierda el control del material que está manipulando causando otro accidente.

- se pueden producir quemaduras por el pasaje de corriente eléctrica por el cuerpo. Las más comunes afectan la piel en el punto de contacto con el conductor eléctrico.

- Si el equipo eléctrico (por ejemplo motores, cables con tensión, etc.) están sometidos a excesiva corriente pueden causar explosión.

### **Control de los riesgos eléctricos**

Los factores principales a considerar son:

- el diseño seguro de las instalaciones.
- el diseño y construcción de los equipos de acuerdo a normas adecuadas.
- la autorización de uso después que se ha comprobado que es seguro
- las modificaciones que se efectúen se realicen según normas
- las buenas prácticas de instalación
- el mantenimiento programado y regular
- el uso de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- las conexiones a tierra y la protección por equipos de desconexión automática

Consideraciones a tener en cuenta antes de empezar a trabajar en su experimento:

- Controle la calidad de la tierra de su circuito antes de conectarlo.
- Por norma de seguridad todos los equipos tienen su correspondiente conexión a tierra.
- En el laboratorio muy frecuentemente se usan adaptadores de enchufes. Tenga siempre en cuenta que cuando se usan estos aditamentos puede desconectarse la tierra del equipo que está usando

### **Normas de seguridad cuando se utilizan láseres.**

- Los láseres están clasificados en 6 categorías de seguridad según su peligrosidad entre la clase I y clase IV. La clase I es considerada no peligrosa. La clase IV produce daños en los ojos y piel aún en exposiciones de luz dispersada.

- Verifique la etiqueta de clasificación que tiene el láser que utiliza.

- Use siempre gafas de seguridad

- Evite usar objetos metálicos (relojes, anillos) que puedan producir una reflexión directa del haz.

- Evite exponer la piel al haz láser

-No mire directamente al haz AUN CUANDO UTILICE GAFAS DE PROTECCION

- Extreme las precauciones con radiación no visible.

- Los láseres en la zona del infrarrojo cercano son particularmente peligrosos pues no son visibles y producen daño permanente en la retina se introducen accidentalmente en el ojo.

- Como con cualquier fuente de luz muy brillante y potencialmente peligrosa, el sentido común es fundamental.