

Apéndice J – Normas de seguridad en el laboratorio

Como en cualquier actividad, en el laboratorio existen riesgos que pueden causar accidentes en caso de no atenderse ciertas medidas de precaución. Estas medidas son acciones de sentido común y que, por lo general, forman parte de normas reguladas. Como sería muy extenso enumerar todos los riesgos que pueden presentarse en el laboratorio y todas las medidas precautorias, solo mencionaremos algunas muy generales que deben tenerse en cuenta cuando se trabaje con electricidad, láseres, líquidos criogénicos, elementos químicos y radiactivos. Por lo general, cada universidad detemrina un conjunto de normas de seguridad que recomienda a su personal, y sería muy conveniente que tales normas se difundieran oportunamente entre los estudiantes y los docentes.^[1]

Recomendaciones generales

- ✓ Prevea que su laboratorio tenga una instalación eléctrica adecuada y una correcta conexión a tierra. También, instale disyuntores.
- ✓ Infórmese sobre los riesgos de la electricidad sobre el cuerpo humano.^[1]
- ✓ Mantenga la instalación eléctrica en buen estado y evite conexiones precarias.
- ✓ Uso con especial cuidado transformadores de tensión y fuentes de alto voltaje.
- ✓ Coloque matafuegos en lugares visibles.
- ✓ Tenga un botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Mantenga la limpieza y el orden en los lugares de trabajo.

Recomendaciones generales para el uso de un láser

Condiciones del lugar de trabajo

- ✓ En lo posible confinar las áreas de trabajo e indicarlas con carteles. Tratar de no usar un láser en un ambiente muy abierto donde circulen muchas personas.
- ✓ Mantener las áreas de trabajo tan iluminadas como sea posible, de modo que la pupila del observador esté lo más cerrada posible.
- ✓ Las paredes del área de trabajo no deben ser brillantes ni permitir una reflexión importante.
- ✓ En lo posible ubicar al láser tal que el haz no esté a la altura de los ojos (por ejemplo, ubicarlo arriba de los 2 metros y por debajo de unos 80 cm).
- ✓ Los blancos donde se dirija el haz deberían ser de un material absorbente de luz, para prevenir reflexiones. En caso de que el experimento requiera de un láser de alta potencia, el blanco debería ser resistente al calor y al fuego.

Recomendaciones para el operador

- ✓ Nunca alinee el haz usando el ojo. Puede dañar su retina; la retina "se quema".
- ✓ No mire las reflexiones que produce un haz de láser.
- ✓ Prediga el camino del haz y manténgase apartado del mismo.
- ✓ No use cadenas, relojes u objetos que puedan reflejar un haz indeseadamente.
- ✓ Consulte a un oftalmólogo si nota que su ojo ve una "imagen fantasma" en la retina.
- ✓ Avisar a los demás cuando esté por operar un láser. Evite a "curiosos" en la zona de trabajo.

Recomendaciones generales para usar líquidos criogénicos

- ✓ Atienda las normas recomendadas para el uso de los diferentes líquidos criogénicos (helio, aire líquido, nitrógeno líquido).
- ✓ Cuando trabaje con líquidos criogénicos, hágalo en ambientes ventilados. Recuerde que de producirse una evaporación súbita del líquido, se producirá un gran volumen de gas que desalojará el aire del ambiente.
- ✓ Almacene y transporte líquidos criogénicos en recipientes adecuados (termos con aislación térmica). Si usa termos de vidrio, protéjalos de golpes.
- ✓ Al trasvasar aire o nitrógeno líquido evite salpicaduras sobre la piel. Proteja sus ojos de las salpicaduras. En lo posible use guantes adecuados y gafas protectoras.

Normas generales para usar productos químicos

- ✓ Mantenga identificados todos los productos químicos del laboratorio. En un rótulo indique nombre del producto, fecha de compra, fecha de vencimiento y otros datos relevantes.
- ✓ No almacene productos químicos en estantes elevados. Trate de que estén en niveles bajos (debajo de una mesada, por ejemplo).
- ✓ Maneje ácidos y líquidos muy volátiles bajo una campana.
- ✓ Use guantes en los casos necesarios.
- ✓ No pipetee con la boca.
- ✓ Lávese manos y cara con agua y jabón luego de usar productos químicos.
- ✓ Nunca arroje desechos químicos al desagüe. Deposite los residuos en contenedores habilitados y consulte sobre los procedimientos para la eliminación de los mismos.

Normas generales para usar sustancias radiactivas

- ✓ Toda instalación que use fuentes radiactivas debe tener un responsable habilitado que

deberá instruir a los usuarios sobre el uso seguro del material radiactivo.

- ✓ Las fuentes radiactivas que se usan en los experimentos propuestos en este libro son todas fuentes de radiación gama de baja actividad ($A < 10 \mu\text{Ci}$). Se recomienda que las mismas sean *fuentes selladas*, es decir fuentes en las que el material radiactivo no está expuesto, sino que está encapsulado en un recinto metálico o de plástico sellado. Es importante que las fuentes provengan de un proveedor conocido y licenciado para producirlas. El sellado de la fuente debe presentar integridad física, sin rajaduras o roturas. Con estas precauciones, estas fuentes se pueden manipular con las manos, aunque siempre se debe evitar el contacto innecesario con ellas. Recuerde que la que la dosis de exposición disminuye con el cuadrado de la distancia a la fuente y aumenta linealmente con el tiempo de exposición y la actividad de la fuente. En consecuencia, mantenga las fuentes alejadas y minimice el tiempo de manipuleo.
- ✓ Las fuentes de radiación beta o alfa (que no se usan en los experimentos propuestos en este libro) deben ser usadas con mayor precaución, ya que en las mismas el material radiactivo está expuesto. Por lo tanto, no se debe bajo ningún aspecto tocar dichas áreas activas, ya que además de contaminarse con material radiactivo, se daña la fuente. Use siempre guantes de goma o látex cuando trabaje con estas fuentes.
- ✓ Si se usaran fuentes en soluciones líquidas, bajo ningún aspecto se debe pipetear con la boca. Use también guantes de goma o látex y delantal cuando trabaje con estas fuentes.
- ✓ Nunca arroje material radiactivo al desagüe. Deposite los residuos en contenedores especiales de acuerdo a la reglamentación local.
- ✓ En todos los casos, al finalizar su trabajo, lávese cuidadosamente las manos con agua y jabón.
- ✓ Si tiene un accidente, se rompió una fuente, se produjo un derrame de material radiactivo, etc., avise inmediatamente al su instructor o responsable de la instalación. También la autoridad reguladora local pueden ayudar en estas emergencias.
- ✓ En todos los casos minimice el tiempo de exposición.
- ✓ Guarde las fuentes en las áreas de depósito apropiadas. Solo retire el material que va a usar en cada experimento y una vez finalizada la medición retorne el material a su lugar

de depósito.

- ✓ Nunca retire el material radiactivo del laboratorio.
- ✓ En cada país, ciudad, provincia o estado puede existir una legislación pertinente para el manipuleo de sustancias radiactivas. Es importante conocer en cada caso cuál es dicha legislación. En ella se incluyen los requisitos necesarios para adquirir, transportar, guardar y manipular este tipo de material. Algunas agencias reguladoras de la actividad nuclear son:

- [International Atomic Energy Agency](http://www.iaea.org/worldatom/) (<http://www.iaea.org/worldatom/>)
- [Canadian Nuclear Safety Commission](http://www.nuclearsafety.gc.ca/) – Canadá (<http://www.nuclearsafety.gc.ca/>)
- [Consejo de Seguridad Nuclear](http://www.csn.es/) - España (<http://www.csn.es/>)
- [Autoridad Regulatoria Nuclear Argentina](http://www.arn.gov.ar/) (<http://www.arn.gov.ar/>)
- [Lawrence Berkeley National Laboratory - California - USA](http://www.lbl.gov/) (<http://www.lbl.gov/>)
- [The Berkeley Laboratory Isotopes Project's Exploring the Table of Isotopes](http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm) (<http://ie.lbl.gov/education/isotopes.htm>)
- [US Department of Energy Laboratories](http://home.doe.gov/people/peopnl.htm) (<http://home.doe.gov/people/peopnl.htm>)
- [Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency](http://www.arpsa.gov.au/) - Australia (<http://www.arpsa.gov.au/>)
- [Direction de la Sureté des Installations nucléairesHealth and Safety Executive](http://www.asn.gouv.fr/) - Francia (<http://www.asn.gouv.fr/>)
- [Swiss Nuclear Safety Inspectorate](http://www.hsk.psi.ch/) – Suiza (<http://www.hsk.psi.ch/>)

Bibliografía

1. Ver, por ejemplo, *Recomendaciones sobre Higiene y Seguridad en los Laboratorios*: