

Seguridad en el laboratorio: cuestionario de seguridad para laboratorios de secundaria

Safety in the laboratory: Laboratory safety survey of high school
Sécurité au laboratoire : Enquête de sécurité de laboratoires de l'école secondaire

Redactores:

Xavier Guardino Solá
Doctor en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

Montserrat Revuelto Vinuesa
Licenciada en Químicas

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT
GENERALIDAD DE CATALUÑA

La presente NTP es una adaptación y ampliación de la NTP 135 Seguridad en el laboratorio: Cuestionario de Seguridad, para su aplicación a los laboratorios de enseñanza secundaria. Esta adaptación es necesaria ya que este tipo de laboratorios presentan una serie de características que los diferencian de los laboratorios "profesionales" en los que la mayoría de los trabajadores son técnicos especialistas con un nivel de formación elevado. Se incluyen, además, una serie de recomendaciones para la correcta organización del trabajo en los laboratorios de prácticas.

Vigencia	Actualizada	Observaciones
VÁLIDA		

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo en los laboratorios tiene unas características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas. Los riesgos existentes no son, en general, suficientemente valorados y tienen una especificidad propia que se comenta a continuación.

En primer lugar, la variedad. En un laboratorio pueden detectarse riesgos de origen y consecuencias muy diferentes que dependen, evidentemente, de las instalaciones existentes y de las operaciones que se realicen en ellos. No es difícil encontrar, en un mismo laboratorio, riesgos eléctricos, biológicos, de incendio, de intoxicación, de quemaduras químicas y térmicas, etc.

En segundo lugar, la intensidad. Pueden tener lugar exposiciones puntuales muy intensas, siendo relativamente corriente trabajar con productos de elevada peligrosidad.

En tercer lugar cabe considerar también la multiplicidad de riesgos. Suelen existir gran cantidad de productos químicos de características de peligrosidad muy diversas.

Finalmente, en el caso que nos ocupa, se deben considerar las características específicas de los laboratorios de prácticas, donde los «trabajadores» son personas no profesionales, que, o bien se hallan en periodo de formación o bien el único contacto que tendrán con el laboratorio será durante la realización de unas prácticas.

2. ESPECIFICIDAD DE UN LABORATORIOS DE PRÁCTICAS DE SECUNDARIA

Abundando en el último punto del apartado anterior, las características diferenciadoras de los laboratorios de prácticas de secundaria son las siguientes:

- Los "trabajadores" del laboratorio son estudiantes que reúnen una serie de características que los diferencian claramente de los trabajadores profesionales (técnicos de laboratorio)

- Son personas jóvenes, entre 11 y 18 años, en plena etapa formativa y con poca información y experiencia preventiva.
- Se trata de una actividad novedosa para los estudiantes y, aunque se haya preparado de manera previa y correcta la "práctica" que van a desarrollar desde el punto de vista teórico, la parte experimental es del todo nueva para ellos.
- Se trata de una actividad esporádica en general, lo que impide que se adquieran hábitos por el mecanismo de repetición.
- La dotación en elementos de seguridad y el conocimiento sobre los mismos suelen ser, en este tipo de laboratorios, muy limitado.
- En general, los productos químicos empleados en ellos no suelen (no deberían) presentar características de peligrosidad elevadas

3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS ALUMNOS

La información y la formación a los alumnos, efectuada siempre previamente a su entrada en el laboratorio, debe incluir, en primer lugar, la correcta y completa información sobre la actividad/práctica a realizar, información que es recomendable que se dé en un formato tipo PNT (Procedimiento Normalizado de Trabajo) que, aparte de ser un mecanismo adecuado de transmisión de instrucciones, a la vez puede introducir a los alumnos en el ámbito del aseguramiento de la calidad, de extensa aplicación en el campo de los laboratorios, con la correspondiente carga docente que ello puede implicar. En la tabla 1 se relaciona un posible contenido de las instrucciones a dar a los alumnos antes de su entrada en el laboratorio para la realización de una práctica o experimento.

La formación previa debe incluir también el enfoque adecuado para la comprensión y el tratamiento de las

1. Título de la práctica o actividad a realizar.
2. Introducción, en la que se tratan los aspectos teóricos de cada práctica.
3. Objetivo, en el que se concreta cual es la finalidad de cada práctica.
4. Materiales y equipos necesarios para poder realizar los experimentos.
5. Reactivos, es decir los productos químicos usados en los experimentos.
6. Equipos de Protección Individual (EPI) que son obligatorios para poder realizar la práctica. Normalmente no se irá mucho más allá de los más simples: guantes gafas, etc.
7. Documentación sobre los peligros que presenta la actividad remitiéndose a la Ficha de Datos de Seguridad (FDS), si el nivel del alumnado lo permite (por ejemplo, alumnos de Formación Profesional), o con información preparada por el profesor o bien con información buscada en la red por parte de los alumnos, dirigidos, obviamente, por el profesor.
8. Precauciones en Seguridad, a tener presentes antes de realizar la práctica.
9. Procedimiento, en el que se describe cómo realizar los experimentos, con anotaciones de advertencia de los riesgos de los productos utilizados.
10. Hoja con cuestiones y preguntas para entregar al finalizar la práctica.

Tabla 1. Posibles instrucciones a dar a los alumnos antes de la práctica

propiedades peligrosas de los productos químicos (por ejemplo, inflamabilidad, reactividad, corrosividad y toxicidad) así como una introducción a la seguridad en el laboratorio y la gestión de los residuos químicos.

En segundo lugar, no deben descartarse unas instrucciones básicas de comportamiento a transmitir a los alumnos como las que se resumen en la tabla 2.

El profesor responsable de las prácticas debe conocer *a priori* los problemas que se pueden presentar, que son de muy diversa índole, y la manera de abordarlos.

1. Llevar puesta la bata de laboratorio, correctamente abrochada.
2. Utilizar gafas de seguridad, imprescindibles en caso de llevar lentillas.
3. Llevar el cabello recogido.
4. Llevar calzado cerrado (nunca sandalias). No llevar pantalón corto o falda.
5. Trabajar sin prisas, manteniendo el máximo orden y limpieza en la ejecución de las actividades programadas.
6. No realizar experimentos o ensayos no previstos.
7. No llevar comida ni bebida al laboratorio ni consumirla dentro de éste. Tampoco masticar chicles ni caramelos.
8. No gastar bromas ni jugar en el laboratorio.
9. Informar de los incidentes, por pequeños que sean, al profesor.
10. Seguir siempre las instrucciones del profesor.

Tabla 2. Instrucciones básicas para los alumnos durante la práctica

En la tabla 3 se relacionan los problemas detectados con mayor asiduidad en el trabajo en los laboratorios de prácticas.

- Pequeños incendios.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Caída de materiales y productos.
- Vertidos y salpicaduras.
- Inhalación de vapores irritantes o tóxicos.

Tabla 3. Problemas más frecuentes en los laboratorios de prácticas

4. ENCUESTA DE AUTOVALORACIÓN DE RIESGOS EN EL LABORATORIO

Para evaluar el nivel de seguridad en las actividades desarrolladas en un laboratorio de prácticas de secundaria, a continuación se incluye una encuesta de autovaloración adaptada de la que se incluía en la NTP 135 referente a la seguridad en un laboratorio en general. Su validación se ha llevado a cabo aplicándola a seis laboratorios de centros de enseñanza secundaria.

1. ASPECTOS GENERALES DEL LABORATORIO	SI	NO	N.C.
1. Se comprueba que los alumnos han recibido la información y formación adecuada y suficiente para la realización del trabajo en el laboratorio.			
2. Se comprueba que todos los alumnos lleven la ropa adecuada para trabajar en el laboratorio.			
3. Está previsto que todos accidentes/ incidentes se comenten con los alumnos y el resto de los profesores.			
4. Se dispone de un sistema de alarma para el laboratorio.			
5. La puerta/as del laboratorio tienen las medidas adecuadas para realizar una evacuación de emergencia.			
6. Se trabaja siempre con las puertas cerradas.			
7. Se cierra la puerta del laboratorio con llave cuando no se utiliza.			
8. Hay señalización normalizada de emergencia.			
9. Los fregaderos están alejados de los enchufes.			
10. En todos los fregaderos hay detergente y equipos adecuados para la limpieza del material utilizado.			
11. Se dispone que material y productos específicos para neutralizar y/o recoger los vertidos.			
12. Se dispone de material suficiente para la práctica/trabajo a realizar.			
13. El material se encuentra en buen estado.			
14. Los alumnos disponen de espacio suficiente.			
15. Se dispone de un lugar específico para guardar la ropa y el material escolar fuera de la mesa de trabajo.			
16. Se informa a los alumnos sobre la necesidad de una política de calidad.			
17. El Laboratorio se inspecciona regularmente para evaluar las condiciones de seguridad.			

2. TRABAJO DE LOS ALUMNOS	SI	NO	N.C.
18. Se controla que los alumnos no realicen experimentos sin autorización del profesor.			
19. Está terminantemente prohibido probar ningún producto químico.			
20. Está terminantemente prohibido jugar.			
21. Está terminantemente prohibido gastar bromas.			
22. Se controla que los alumnos no permanezcan solos en el laboratorio.			
23. Está terminantemente prohibido comer y beber en el laboratorio.			
24. Saben que, en principio, no deben oler ningún producto y, en caso de ser necesario, lo han de hacer llevando una pequeña cantidad de vapor hacia la nariz con la mano.			
25. Saben que antes de empezar una experiencia han de leer las instrucciones.			
26. Saben que no pueden modificar el protocolo de la práctica.			
27. Saben que se ha de informar al profesor de cualquier incidente.			
28. Saben que se ha de utilizar la cantidad de producto que indica en el protocolo.			
29. Saben que han de pipetear mediante medios mecánicos.			
30. Saben que antes de salir del laboratorio han de lavarse las manos con jabón.			
31. Todos los alumnos utilizan bata.			
32. No llevan encima bufandas, pulseras ni ningún tipo de objeto que pueda generar una situación de riesgo.			
33. Los que llevan el pelo largo lo llevan recogido.			
34. Una vez concluido el experimento, lavan y recogen todo el material empleado.			
35. Hay un responsable de que el laboratorio quede ordenado.			
36. Saben que no se puede volver a introducir un producto en un recipiente una vez se ha sacado de él.			
37. Saben que las sustancias se deben pesar mediante un vidrio de reloj y no directamente sobre el plato de la balanza.			
38. Saben que no se puede sacar ningún producto del laboratorio.			
39. Conocen los pictogramas de seguridad.			
40. Conocen la existencia de las frases de indicaciones de peligro (H)/consejos de prudencia (P).			
41. Saben como han de actuar en el caso de un vertido, incendio o salpicadura.			
42. Saben como han de actuar cuando se produce una quemadura.			
43. Conocen las incompatibilidades básicas entre productos (ácido/base, oxidante/reductor, reactivo con el agua/agua, etc.).			
44. Saben que, en caso de efectuar una dilución, el ácido sulfúrico debe echarse sobre el agua y no al revés.			
45. Se mantiene la disciplina y se hace cumplir todas las normas de seguridad.			

3. MANIPULACIÓN DE MATERIALES	SI	NO	N.C.
46. Los materiales empleados son adecuados a un laboratorio escolar.			
47. El material de vidrio está en buen estado.			
48. El material de vidrio utilizado es de la calidad adecuada al experimento/práctica a realizar.			
49. Las pinzas diseñadas para usos especiales están siempre disponibles cerca del lugar de trabajo.			
50. Para calentar se emplean mantas calefactoras en lugar de llamas desnudas.			
51. Hay guantes de protección térmica para coger el material procedente de la estufa.			
52. Está prohibido (y se cumple) guardar alimentos en la nevera o los armarios del laboratorio.			
53. Hay lavajos.			
54. Hay ducha de seguridad.			

4. MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS	SI	NO	N.C.
55. Los productos se encuentran guardados en sus armarios respectivos.			
56. No se dejan los envases abiertos durante la pesada.			
57. Cuando se utilizan productos peligrosos, se hace empleando siempre en la mínima cantidad posible.			
58. Cuando se emplean productos peligrosos, se lleva a cabo un seguimiento especial de la práctica/experimento por parte del profesor.			
59. Todos los productos adquiridos conservan la etiqueta.			
60. Se etiquetan todas las disoluciones y mezclas que se preparan.			
61. Se comprueba que los alumnos lean la información contenida en la etiqueta.			
62. En su caso, se comprueba que los alumnos lean la información contenida en la Ficha de Datos de Seguridad.			
63. Cuando se trabaja con productos peligrosos (p.e., ácidos o bases concentrados) se usa la vitrina.			
64. Los envases que contienen productos corrosivos se limpian antes de abrirlos.			
65. Las sustancias sólidas siempre se extraen de los envases mediante una espátula.			
66. Las sustancias líquidas siempre se extraen de los envases mediante una pipeta limpia o se trasvasan empleando un embudo.			
67. Los alumnos utilizan siempre guantes para manipular los productos.			
68. El laboratorio dispone de neutralizador y absorbentes para controlar vertidos y salpicaduras.			
69. Están accesibles las fichas de datos de seguridad de los productos manipulados.			

5. ALMACENAJE	SI	NO	N.C.
70. Hay un almacén para los productos fuera del laboratorio.			
71. El almacén tiene ventanas o dispone de un sistema de ventilación.			
72. El almacén esta en un lugar fácilmente accesible.			
73. Cuando se almacenan productos se tienen en cuenta las posibles incompatibilidades.			
74. Los productos inflamables se guardan en un armario específico.			
75. Los productos corrosivos se guardan en un armario específico.			
76. Los productos que no es necesario guardar en los armarios de seguridad, se colocan en estanterías lo más cercanas posible al suelo.			
77. Los reactivos se guardan en armarios cerrados con llave.			
78. Las estanterías utilizadas para guardar líquidos disponen de un borde protector para evitar la caída.			
79. En las disoluciones o mezclas preparadas se indica la fecha de caducidad.			

6. VENTILACIÓN	SI	NO	N.C.
80. El laboratorio está bien ventilado.			
81. Hay algún tipo de control del aire que se respira en el laboratorio.			
82. Se dispone de vitrinas o campanas de extracción.			
83. Se controla que el aire que extrae las vitrinas o campanas no va a parar a zonas comunes.			
84. Se controla periódicamente el funcionamiento de las vitrinas o campanas.			
85. Se evita utilizar las vitrinas para almacenar sustancias.			

7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	SI	NO	N.C.
86. Existen extintores suficientes.			
87. Los extintores son adecuados a los posibles fuegos.			
88. El extintor esta señalizado y se halla en un lugar accesible y visible.			
89. Existen bocas equipadas de incendios .			
90. Los equipos con llama o productores de chispas están alejados de vapores y líquidos inflamables.			
91. El centro tiene un plan de emergencia y evacuación.			
92. Se realizan simulacros.			

8. PROTECCIONES PERSONALES	SI	NO	N.C.
93. Se utilizan gafas de seguridad.			
94. Se utilizan guantes de seguridad.			
95. Se ha formado a los alumnos de cuando y como hay que utilizar gafas y guantes.			
96. Se controla que se usen las gafas y guantes cuando es necesario y se haga correctamente.			

9. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	SI	NO	N.C.
97. No se tiran nunca productos al desagüe sin preguntar al profesor.			
98. Existe un plan de gestión de residuos del laboratorio conocido por todos.			
99. Se aplica el principio de minimización (generar la mínima cantidad de residuos).			
100. Se procura reutilizar los productos generados como residuos.			
101. Los residuos se guardan recipientes adecuados y etiquetados correctamente.			
102. Los residuos no tratables in situ son recogidos por una empresa especializada.			

10. PRIMEROS AUXILIOS	SI	NO	N.C.
103. Se dispone de material de primeros auxilios.			
104. El material de primeros auxilios se encuentra fácilmente localizable.			
105. Existen instrucciones claras de actuación en caso de accidente.			
106. Dichas instrucciones constan por escrito y han sido divulgadas.			
107. La información de los teléfonos de emergencia se encuentra visible.			

11. SEGURIDAD ELÉCTRICA	SI	NO	N.C.
108. Existe constancia de que el laboratorio cumple con la normativa de seguridad eléctrica.			
109. Se procura no usar alargaderas de forma permanente.			
110. Se procura no usar ladrones/multienchufes de forma permanente.			
111. Todas las bases de los enchufes y de los aparatos tienen toma a tierra.			
112. Se realiza una revisión periódica de la instalación.			
113. Todas las conexiones eléctricas están en buen estado.			

12. FORMACIÓN	SI	NO	N.C.
114. Los profesores han recibido formación en materia de seguridad en el laboratorio.			
115. Los profesores conocen las actuaciones a realizar en caso de accidente.			
116. Se informa a los profesores que se incorporan de los riesgos específicos del laboratorio y de las actividades que se realizan en él.			
117. Los profesores tienen conocimientos de primeros auxilios.			

BIBLIOGRAFÍA

- (1) J. A. MADRID MENDOZA
Prácticas de química para "prevención de riesgos profesionales"
Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Murcia. Murcia, 2008
- (2) INSHT
NTP-135. Seguridad en el laboratorio: Cuestionario de seguridad