



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

“EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN UN LABORATORIO ESCOLAR”

AUTORÍA INMACULADA CONCEPCIÓN PÉREZ TÉLLEZ
TEMÁTICA SALUD LABORAL
ETAPA ESO, BACHILLERATO Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Resumen

El uso de productos químicos se ha generalizado las actividades que se realizan en un laboratorio escolar. Muchos de ellos pueden entrañar, sin la adopción de determinadas precauciones, riesgos para la salud del alumnado y el medio ambiente. Este artículo pretende recoger de modo sucinto los principales conceptos para la evaluación de riesgos más comunes en un laboratorio escolar.

Palabras clave

Agentes químicos, exposición, peligrosidad, alumno, laboratorio.

1. INTRODUCCIÓN : AGENTES QUÍMICOS

El uso de productos químicos se ha generalizado en todas las actividades realizadas en un laboratorio escolar. Muchos de ellos pueden entrañar, sin la adopción de determinadas precauciones, riesgos para la salud del alumnado y el medio ambiente. Los riesgos químicos pueden ser debidos bien a factores intrínsecos de los propios productos, bien a factores externos relacionados, fundamentalmente, con la inseguridad con la que se manipulan.

La protección de la seguridad y la salud de los alumnos contra los riesgos derivados o que puedan derivarse (con ocasión de accidentes, incidentes o emergencias) de la presencia de agentes químicos en el laboratorio escolar son objeto del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril.

2. DEFINICIONES

A continuación se expondrán una serie de definiciones relacionadas con el tema para contextualizarlo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

- Agente químico: Elemento o compuesto químico, que por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido (incluido el vertido como residuo), en una actividad, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- Exposición a un agente químico: Presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica contacto de éste con el alumno, normalmente, por inhalación o por vía dérmica (también es posible que sea por vía digestiva o parenteral).
- Peligro: Capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño. La presencia de un agente químico en el lugar de trabajo puede ocasionar daños en tres situaciones básicas:
 - Existe exposición al agente.
 - Es posible, accidentalmente, la exposición al agente.
 - Sin que exista exposición al agente.
- Riesgo: Posibilidad de que un alumno sufra un determinado daño de la exposición a agentes químicos. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.
- Agente químico peligroso: Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y la salud de los alumnos debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar. Se consideran incluidos en esta definición, en particular:
 - Los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos establecidos, respectivamente, en la normativa sobre "notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas" y en la normativa sobre "clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos", con independencia de que el agente esté clasificado o no en dichas normativas, con excepción de los agentes que únicamente cumplan los requisitos para su clasificación como peligrosos para el medio ambiente.
 - Los agentes químicos que dispongan de un Valor Límite Ambiental de los indicados en el apartado 4 del artículo 3 del R.D. 374/2001.
- Actividad con agentes químicos: Todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos (en cualquier proceso), incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo. (Incluye cualquiera de las actividades citadas que se efectúen con residuos que contengan agentes químicos).
- Productos intermedios: Sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.
- Subproductos: Sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

- Valores Límite Ambientales: Valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de Valores Límite Ambientales:
 - Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria: Valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.
 - Valor Límite Ambiental para Exposiciones de Corta Duración: Valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifiquen un periodo de referencia inferior.
- Valor Límite Biológico: Límite de concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión. Vigilancia de la salud.

3. PELIGROSIDAD DE LOS AGENTES QUÍMICOS

Va a depender de las siguientes situaciones:

- TOXICIDAD Capacidad de un contaminante de ocasionar daños en los organismos vivos, si la concentración y la exposición son lo suficientemente altas.
- CONCENTRACIÓN Viene dado por el porcentaje de xenobiótico o tóxico localizado
- VÍAS DE ENTRADA Zona del cuerpo en contacto con el medio externo contaminado.
- SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL Características personales de cada individuo.



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 26 ENERO 2010

4. EFECTOS PRODUCIDOS POR LOS AGENTES QUÍMICOS

CORROSIVOS	DESTRUCCIÓN DE LOS TEJIDOS SOBRE LOS QUE ACTÚE EL TÓXICO
IRRITANTES	IRRITACIÓN DE LA PIEL O LAS MUCOSAS EN CONTACTO CON EL TÓXICO
ASFIXIANTES	DESPLAZAMIENTOS DEL OXÍGENO DEL AIRE O ALTERACIÓN DE LOS MECANISMO OXIDATIVOS BIOLÓGICOS
ANÉSTICOS Y NARCÓTICOS	DEPRESIÓN DEL SISTEMA BIOLÓGICO CENTRAL. GENERALMENTE EL EFECTO DESAPARECE, CUANDO DESAPARECE EL CONTAMINANTE
SENSIBILIZANTES	EFECTO ALÉRGICO DEL CONTAMINANTE SOBRE LA PRESENCIA DEL TÓXICO, AUNQUE SEA EN PEQUEÑÍSIMAS CANTIDADES
CANCERÍGENOS, MUTÓGENOS Y TERATÓGENOS	PRODUCCIÓN DE CÁNCER, MODIFICACIONES HEREDITARIAS Y MALFORMACIONES EN LA DESCENDENCIA RESPECTIVAMENTE
NEUMOCONIÓTICOS	ALTERACIÓN PULMONAR POR PARTÍCULAS SÓLIDAS
SISTÉMICOS	ALTERACIONES DE ÓRGANOS O SISTEMAS ESPECÍFICOS

5. VÍAS DE ENTRADA

5.1 Vía respiratoria

El contaminante penetra al respirar (acompaña al aire inhalado). Las partículas de mayor tamaño se quedan en las fosas nasales; el resto pasa hasta la faringe, laringe y tráquea donde se quedan retenidas otras partículas que se eliminarán por la expectoración y el estornudo. Los vapores, gases y aerosoles llegan a los alvéolos pulmonares donde se produce el paso de esta sustancia a la sangre, la cual, a su vez, lo reparte por todo el organismo.

5.2. Vía dérmica (piel)



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

Es la segunda vía en importancia. La piel es una barrera natural del cuerpo humano para defenderse de las agresiones del mundo exterior. Existen ciertas sustancias que además de penetrar en el organismo a través de la piel, producen en ella un daño local (dermatitis de contacto).

5.3. Vía digestiva

Se considera de poca importancia salvo en casos de intoxicación accidental, intencionada o cuando se come o fuma en el laboratorio.

5.4. Vía parenteral

Penetración del tóxico a la sangre a través de una herida.

6. EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO.

Su efecto dependerá de varios factores:

- **TIEMPO DE EXPOSICIÓN** Será el tiempo real y efectivo durante el cual un contaminante actúa sobre la persona que realiza una actividad.
- **CONCENTRACIÓN** Cantidad del tóxico por unidad de volumen.
- **CONCENTRACIÓN CRÍTICA CELULAR** Concentración en porcentaje del tóxico que dará lugar a cambios funcionales indeseables o adversos en la célula, de carácter reversible o irreversible. La dosis se determina con referencia al límite máximo establecido.
- **SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL** Son las características personales intrínsecas de cada individuo (edad, sexo, estilo de vida, etc.) y del entorno en el que habita.

7. CRITERIOS PREVENTIVOS BÁSICOS.

7.1. Principios generales para la prevención de los riesgos por agentes químicos.

Los riesgos para la salud y seguridad de los alumnos en los que haya actividad con agentes químicos peligrosos, se eliminarán o reducirán al mínimo, mediante:

- La "Concepción y organización de los Sistemas de Trabajo" en el lugar donde se realice la actividad.
- La selección e instalación de los equipos de trabajo.
- El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con dichos agentes, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos.
- La adopción de medidas higiénicas adecuadas tanto personales como de orden y limpieza.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

- La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar, al mínimo necesario para el tipo de actividad que se trate.
- La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.

7.2. Almacenamiento.

Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades estrictamente necesarias de productos peligrosos en los lugares. Los productos deberán almacenarse agrupándolos por comunidades de riesgo, depositándolos en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.

7.3. Manipulación.

La mayoría de la siniestralidad con productos químicos se presenta en la manipulación, especialmente en las operaciones de trasvase. Esta operación debería efectuarse en instalaciones fijas, en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada y bajo control de derrames, evitando el vertido libre.

Cuando se trasvasen materias corrosivas, es necesario el empleo de los equipos de protección individual (especialmente de cara y manos).

Las operaciones de limpieza de productos inflamables o corrosivos deben realizarse con la debida precaución (ventilación, control de los posibles focos de ignición, disponibilidad de medios naturales idóneos, etc.)

7.4. Procedimientos escritos de trabajo.

En todas las operaciones en las que intervengan productos peligrosos deberían establecerse procedimientos escritos de trabajo, en los que se indiquen, junto a la secuencia de operaciones que se han de realizar, las debidas medidas preventivas.

7.5. Plan de emergencia interior.

Es muy importante su elaboración, al tiempo que se cumple con la normativa establecida, en previsión de situaciones que puedan revestir trascendencia y especial peligrosidad.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Verificar si los productos que se almacenan, usan o manipulan pueden estar afectados por el R.D. 255/2003 (Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos) y sus actualizaciones.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

- Todos los productos peligrosos deben estar suficientemente identificados y correctamente señalizados y disponer de la ficha de seguridad.
- Todas los alumnos expuestas a los riesgos derivados de la utilización de los productos peligrosos deben estar informadas y adiestradas en las operaciones que han de realizar.
- En el almacenamiento de los productos químicos se deben agrupar los que tienen riesgos comunes y evitar la proximidad de los productos incompatibles.
- Las zonas donde se realicen trasvases deben estar bien ventiladas por tiro natural o forzado.
- Debe garantizarse la idoneidad de los envases frente a las agresiones físicas o químicas a que puedan verse sometidos.
- Deben establecerse sistemas de contención controlada (en la zona de almacenamiento) como respuesta a la posibilidad de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables
- Se debe evitar la formación de cargas electrostáticas, en el trasvase de líquidos inflamables, y facilitar (para casos extremos) la descarga de dichas corrientes, mediante conexiones equipotenciales y puestas a tierra.
- En la manipulación de productos químicos se deben evitar concentraciones ambientales peligrosas, aislando las fuentes de emisión.
- Deben normalizarse las operaciones con riesgo, en recipientes que contienen o han contenido productos peligrosos, y redactarse las autorizaciones y procedimientos de trabajo.
- La eliminación de residuos peligrosos y sus envases se debe realizar siguiendo las exigencias legales. Entendemos por residuo cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse (art.3 de la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos).
- En las operaciones de limpieza se deben utilizar productos lo más inocuos posibles y métodos de trabajo seguros en ambientes bien ventilados.
- Deben estar instaladas duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde es factible la proyección de líquidos peligrosos.

9. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE AGENTES QUÍMICOS PELIGROSOS

La evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de riesgos evitables, la cual corresponde efectuarla en las fases de concepción y diseño de la actividad escolar. Recordar que la evaluación de los riesgos tiene como objetivo obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben aplicarse.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

La primera etapa del proceso de evaluación consiste en determinar la presencia de agentes químicos peligrosos en el lugar, ya que esta circunstancia puede suponer un riesgo que es necesaria evaluar. La presencia de un agente químico peligroso ocurrirá siempre que se produzca alguna de las circunstancias siguientes, referidas a alguno de tales agentes químicos: se emplea como materia prima, se fabrica, se genera como producto intermedio, residuo, impureza o por reacción no deseada o se forma o interviene, o se utiliza, se forma o se libera al ambiente en el transcurso de las actividades o se almacena de forma temporal o permanente, o penetra desde el exterior por alguna vía.

La evaluación de los riesgos debe referirse a todos los agentes químicos peligrosos existentes en el lugar, y el proceso de evaluación debe tener en consideración todos los aspectos que se citan más adelante y no considerar cada aspecto separadamente.

Debe entenderse que los riesgos a evaluar son los derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos (con o sin exposición a los mismos), que pueden ser uno o varios de los siguientes:

- Riesgo de incendio y/o explosión.
- Riesgo de reacciones químicas peligrosas que puedan afectar a la salud y seguridad de los trabajadores.
- Riesgo por inhalación.
- Riesgo por absorción a través de la piel.
- Riesgo por contacto con la piel o los ojos.
- Riesgo por ingestión.
- Riesgo por penetración por vía parenteral.

La información necesaria para la evaluación de los riesgos originados por agentes químicos, se puede obtener principalmente del proveedor, ya que la normativa sobre comercialización de productos químicos peligrosos (R.D. 363/1995 y posteriores modificaciones, y R.D. 255/2003) obliga al producto o proveedor a suministrar la información (incluso en determinados casos en que el producto no este calificado de "peligroso", de acuerdo a lo establecido en la Directiva 2001/58/CE).

La información pertinente debe incluir:

- Etiqueta del producto.
- Ficha de Datos de Seguridad (FDS).
- Recomendaciones que la Comisión Europea haya hecho públicas sobre los resultados de la evaluación del riesgo y sobre la estrategia de limitación del riesgo para sustancias.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 26 ENERO 2010

- A falta de las anteriores, la clasificación del producto de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa relativa a la "Notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado" de sustancias y preparados peligrosos.
- Valores Límite Ambientales y Biológicos.

10. BIBLIOGRAFÍA

Gandía, Juan (2008) *La prevención de riesgos laborales en el sector de la educación* Albacete: Bomarzo.

García, Guillermo (2008). *Orígenes y fundamentos de la Prevención de riesgos Laborales en España* .Albacete: Bomarzo.

López, Juan (2007) *Curso de prevención de riesgos laborales*. Valencia : Tirant lo Blanch

Sala, Tomás.(2008) *Derecho de la prevención de riesgos laborales*. Valencia: Tirant lo
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 10-11-1995)

Autoría

- Nombre y Apellidos: Inmaculada Concepción Pérez Téllez
- Centro, localidad, provincia: La Carolina (Jaén)
- E-mail: inmapztz@gmail.com