

# **La seguridad y la prevención de riesgos en los laboratorios docentes de bachillerato**

Agustí Vergés

Oviedo

26 de abril de 2014

# SEGURIDAD EN EL LABORATORIO



Para minimizar riesgos y prevenir accidentes

Instalaciones  
adecuadas

Formación en seguridad  
profesorado

Para dar formación adecuada  
al alumnado

# Instalaciones

## Requisitos mínimos centros bachillerato Laboratorios

Física 60 m<sup>2</sup>

Química 60 m<sup>2</sup>

Ciencias Naturales 60 m<sup>2</sup>

Real decreto 1573/2003, de 5 de diciembre, se establecen requisitos mínimos de los centros que imparten enseñanzas de régimen general





# Instalaciones

Un laboratorio docente debería disponer

Mesas de trabajo adecuadas

Fregaderos con toma de agua

Conexiones eléctricas y enchufes

Botiquín

Campana extractora de gases

Armarios de seguridad

Extintores

Normas de seguridad y primeros auxilios

# Instalaciones

Un laboratorio docente debería disponer

Buen sistema de ventilación

Buena iluminación

Plan de evacuación

Direcciones y teléfonos útiles

Centro nacional de toxicología

Centro de coordinación de emergencias

Servicio de ambulancias

Bomberos, ...

# Instalaciones

Y siempre que sea posible

Una manta ignífuga

Una ducha

Un lavaojos

Una alarma contra incendios

Material absorbente para vertidos accidentales

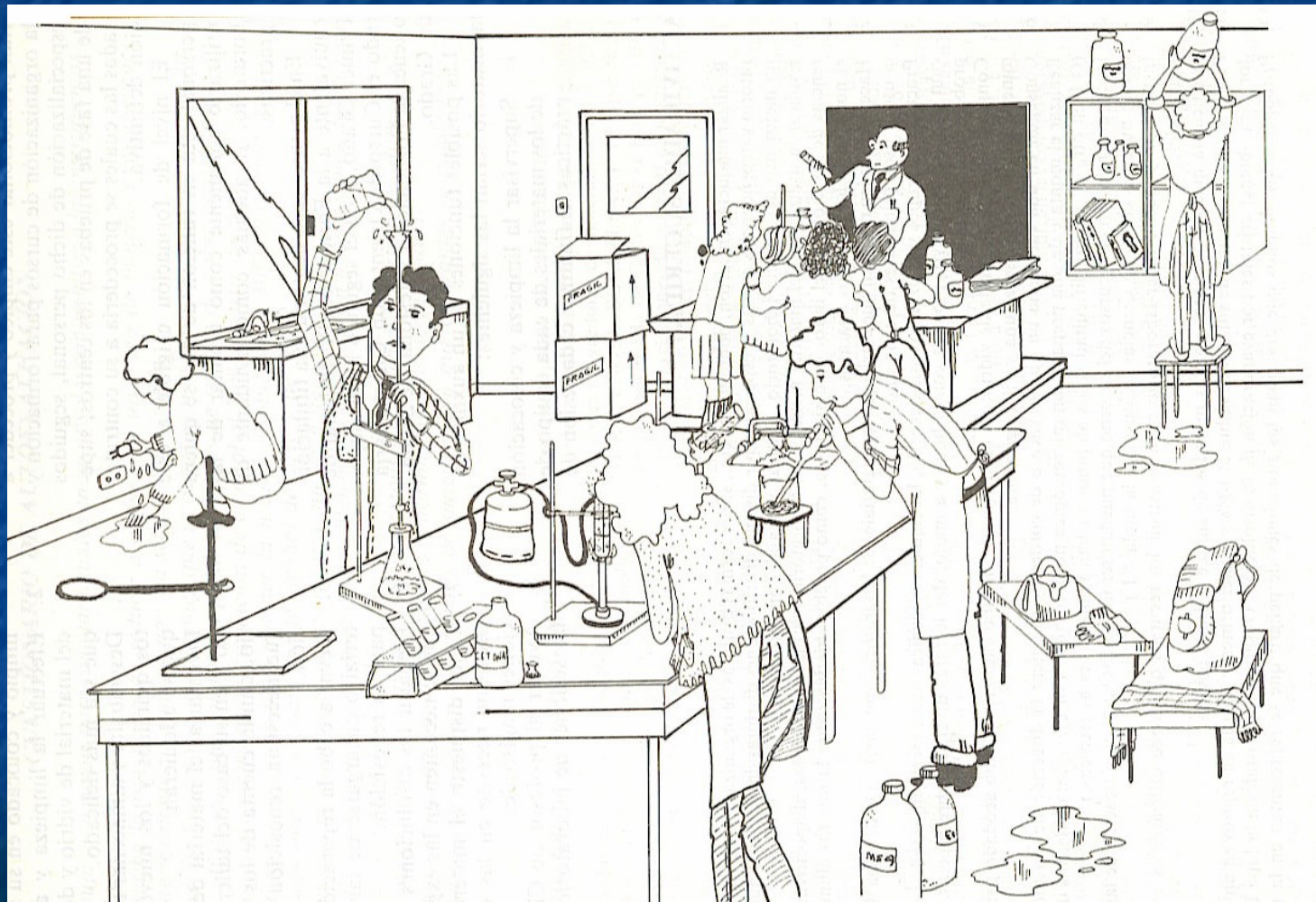


# Normas de seguridad

Generales

Personales

De manipulación de productos químicos



# Manipulación de productos químicos en el laboratorio

Riesgos mas importantes

Naturaleza del producto

Vía de entrada al organismo

Vía inhalatoria

Vía dérmica

Vía digestiva

Vía parenteral

# Actuaciones en caso de accidente

Vertidos

Incendio

Salpicaduras en los ojos y en la piel

Quemaduras

Escapes tóxicos

Ingestión

Cortes o punciones

Descarga eléctrica

# EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



**gafas bata y  
guantes**

# Etiquetado

Informa al usuario sobre el producto y evita errores de manipulación

Ayuda a la prevención de accidentes en el laboratorio

Ayuda a organizar el almacenamiento

Es importante para el medio ambiente (residuos)

## SGA – Pictogramas de peligro y ejemplos sobre sus correspondientes clases de peligro

### Peligros físicos



Explosivos



Líquidos inflamables



Líquidos comburentes



Gases comprimidos



Corrosivo para los metales

### Peligros para la salud humana



Toxicidad aguda



Corrosión cutánea



Irritación cutánea

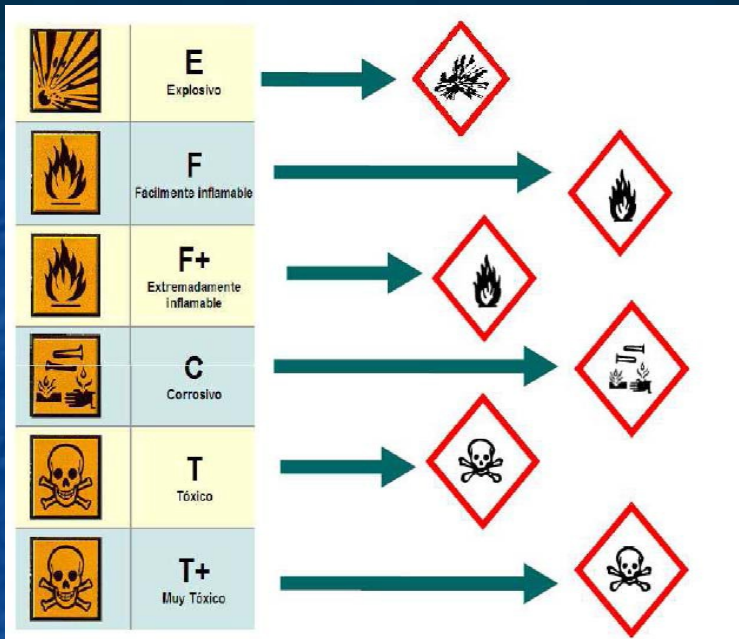


CMR<sup>1)</sup>, STOT<sup>2)</sup>,  
Peligro por aspiración

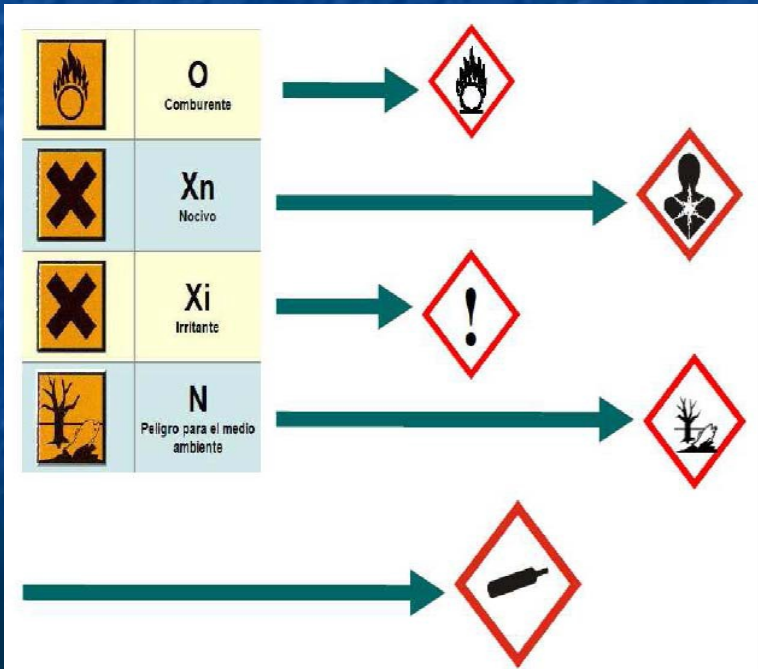
### Peligros para el medio ambiente



Peligroso para el medio  
ambiente acuático



# Equivalencia de pictogramas





# Etiquetado

## Indicación de peligro:

frase que, asignada a una clase o categoría de peligro, describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosas, incluyendo cuando proceda el grado de peligro.

- Llevan asociado el código **HXXX(aa)** ó **EUHXXX**
- Sustituyen a las frases R

Ejemplo: H224 Líquidos inflamables,

Nota: X=número a=letra

# Etiquetado

## **FRASES H**

### **Tipo de peligro Numeración frases H**

Peligros físicos H200-H299

Peligros para la salud H300-H399

Peligros para el medio ambiente H400-H499

# Etiquetado

## Consejo de prudencia:

frase que describe la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

- Llevan asociado el código **PXXX**
- Sustituyen a las frases S

Ejemplo: P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes

Nota: X=número

# Etiquetado

## FRASES P

### Tipo de consejo de prudencia Numeración frases P

Consejos generales P101-P103

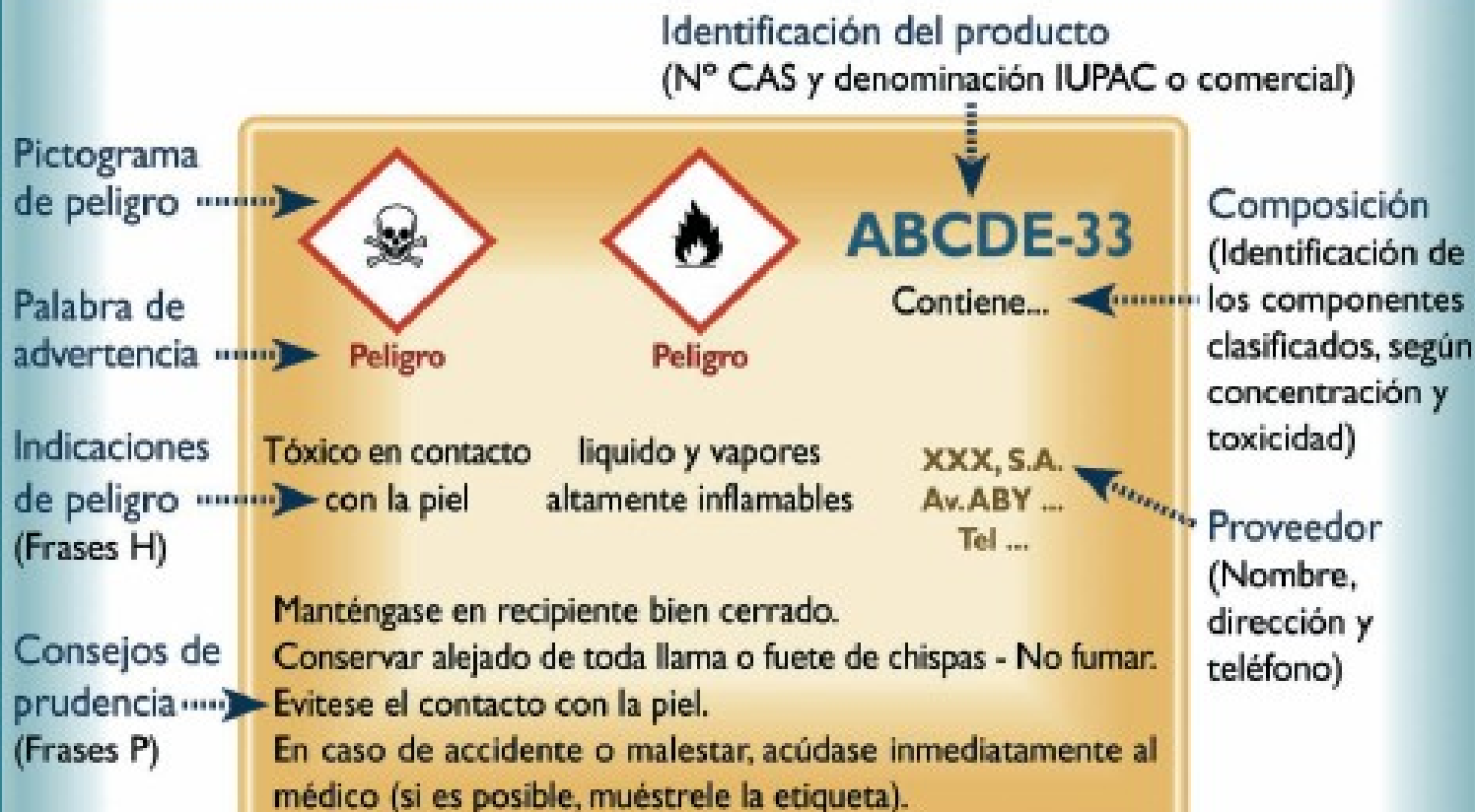
Consejos de prevención P201-P285

Consejos de respuesta P301-P391

Consejos de almacenamiento P401-P422

Consejos de eliminación P501

## ELEMENTOS DE LA ETIQUETA SGA



# Etiquetado

Preparación de nuevas disoluciones y/o cambio de envase






- denominación del producto
- grado de concentración
- pictogramas y/o peligrosidad
- fecha envasado

# ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

## CRITERIOS GENERALES

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos para cualquier tipo de almacenamiento:

- Comprobar que están adecuadamente etiquetados.** En la etiqueta es donde encontramos la primera información, en los pictogramas de riesgo y las **FRASES H Y FRASES P**
- Disponer de su ficha de datos de seguridad (FDS).**
- Llevar un registro actualizado de la recepción de los productos que permita evitar su envejecimiento.**
- Agrupar y clasificar los productos por riesgo.** A continuación se resumen, entre otras, algunas de las incompatibilidades en el almacenamiento de productos químicos

						
Explosivos	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Comburentes	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Inflamables	NO	NO	SI	(1)	NO	SI
Tóxicos	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Corrosivos	NO	NO	(1)	SI	SI	SI
Nocivos	NO	(2)	SI	SI	SI	SI

(1) Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están en recipientes frágiles

(2) Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención.



# ALMACENAMIENTO

En los armarios los productos deben estar ordenados con coherencia química. De todas formas deberían respetar unos criterios básicos:

Poner los líquidos en las partes bajas de los armarios, nunca en estantes situados por encima los ojos.

Poner los productos orgánicos e inorgánicos en armarios separados (para evitar reacciones peligrosas en caso de roturas de envases).

Eliminar, en lo posible, el mantenimiento de productos muy volátiles (amoníaco, ésteres, ...) a la temperatura ordinaria de laboratorio. En todo caso guardarlos en lugar fresco.

No situar juntos sustancias de carácter antagónico (ácidos y bases fuertes, oxidantes y reductores fuertes, etc)

Guardar en un armario de seguridad las sustancias peligrosas

# ALMACENAMIENTO

Un posible criterio para guardar los reactivos sería:

Las sales, los hidróxidos y los metales ordenados por cationes.

Los ácidos concentrados en un armario de seguridad.

Los productos orgánicos (los mínimos posibles) ordenados con los indicadores.

Un armario para las disoluciones preparadas, agrupadas por cationes.

Separadas de las disoluciones de ácidos preparados.

Otra para productos varios

# ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

## **Los residuos pueden reducirse:**

- En origen
- En la compra.
- Variando la escala.
- Sustituyendo unas sustancias por otras, unos procedimientos por otros.
- Redistribuyendo los reactivos no usados.
- Reciclando.
- Mediante algunos tratamientos sencillos.

# CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LABORATORIO

Debido a que no todos los residuos tóxicos y peligrosos presentan el mismo tratamiento y con el fin de que el coste de su tratamiento, sea el menor posible, hay que entregarlos al gestor autorizado, separados en los siguientes grupos :

Grupo I: Disolventes halogenados.

Grupo II: Disolventes no halogenados.

Grupo III: Soluciones acuosas.

Grupo IV: Ácidos.

Grupo V: Aceites.

Grupo VI: Sólidos.

Grupo VII: Productos especiales

# Recomendaciones generales

- Deben considerarse las disposiciones legales vigentes, tanto a nivel general como local.
- Consultar las instrucciones al objeto de elegir el procedimiento adecuado.
- Informarse de las indicaciones de peligro y condiciones de manejo de las sustancias (frases H y P).
- No se deben tirar al recipiente de basuras habitual (papeleras, etc.), trapos, papeles de filtro u otras materias impregnables o impregnadas.
- Previamente se debe efectuar una neutralización o destrucción de los mismos.
- Deben retirarse los productos inflamables.
- Debe evitarse guardar botellas destapadas.
- Deben recuperarse en lo posible, los metales pesados.
- Se deben neutralizar las sustancias antes de verterlas por los desagües y al efectuarlo, hacerlo con abundante agua

# *Posibles instrucciones a dar a los alumnos antes de la práctica*

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.

# *Posibles instrucciones a dar a los alumnos antes de la práctica*

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.

# Instrucciones básicas para los alumnos durante la práctica

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.



# Instrucciones básicas para los alumnos durante la práctica

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.

Reglamento (CE) 1272/2008 CLP (Classification, Labeling and Packaging) (DOUE L353 de 31 de diciembre).

Reglamento (CE) 790/2009 de modificación, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) 1272/2008 (DOUE L 235 de 5 de septiembre).

Notas Técnicas de Prevención (NTP) del INSHT:

- > NTP 921 : Seguridad en el laboratorio
- > NTP 871: Regulación UE sobre productos químicos (I):Reglamento REACH
- > NTP 878: Regulación UE sobre productos químicos (II).Reglamento CLP: aspectos básicos
- > NTP 880: Regulación UE sobre productos químicos (III).Reglamento CLP: peligros físicos
- > NTP 881: Regulación UE sobre productos químicos (IV). Reglamento CLP: peligros para la salud y para el medioambiente

Merino Calvet., M.A.(2011) Didàctica de la seguretat. Revista Ciències . nº 15 y 19

Pascual del Río, Jorge (2011) Reglamento CLP sobre clasificación etiquetado y envasado de sustancias y mezclas . Universidad de la Rioja.

Estelrich, C., Moreno, S., Natta, J, Palou , M. i Vergés, A. (2010)Normes de Seguretat i tractament de residus en el laboratori. Col·legi oficial de químics de les Illes balears

**MUCHAS GRACIAS**