

# El laboratori del teu centre és un lloc segur?

**Maria Antonia Merino Calvet** ✉

*Dra. en Ciències Químiques*

*La seguretat del laboratori escolar es pot avaluar mitjançant un qüestionari.*

**Paraules clau:** seguretat, laboratori escolar, qüestionari

## Introducció

És de suma importància que els professors que fan servir els laboratoris de Ciències Experimentals als centres de Secundària, tinguin una idea, encara que sigui aproximada, de quin és el grau de seguretat de les seves instal·lacions i de la protecció envers a la seguretat que tenen els seus alumnes quan fan els treballs al laboratori.

Als laboratoris hi ha riscos deguts a la toxicitat d'alguns dels productes que s'utilitzen, de l'instrumental emprat, risc d'explosió, d'incendi fins i tot riscos elèctrics i deguts a una ergonomia deficient, que repercuteixen en problemes tant per a la salut dels alumnes com dels professors.

## El qüestionari d'autoavaluació

Para poder avaluar la seguretat del treball al laboratori farem servir un qüestionari d'autoavaluació que pretén, a més a més, obtenir informació sobre quines són les condicions d'inseguretat que es donen amb més freqüència als laboratoris de Secundària.

Ens basarem en "NTP 135: Seguridad en el laboratorio. Cuestionario de Seguridad" en la que es fa referència a un qüestionari proposat per Hedber i Bussel: "Is Your Laboratory a Safe Place to Work?", que ha de permetre obtenir una puntuació estimativa del nivell de seguretat del laboratori enquestat.

Presentarem una adaptació per a Secundària d'aquest qüestionari (a l'annex d'aquest article), que consta d'una sèrie d'afirmacions, agrupades en nou apartats sobre qüestions de seguretat al laboratori.

Per a cada afirmació existeix la possibilitat de tres respostes: Es compleix (SI), no es compleix (NO) o bé, no és aplicable (NA). Aquesta darrera opció s'utilitza en aquells temes que no siguin aplicables al laboratori estudiat.

Una vegada complimentat tot el qüestionari es calcula la puntuació aplicant la fórmula següent:

$$\% = \frac{\text{Nombre de respostes SI}}{100 - \text{Nombre de respostes NA}} \cdot 100$$

El resultat ens donarà una mesura indicativa del nivell de seguretat existent.

En l'estudi previ que utilitzaren els seus autors als EUA per comprovar la validesa del qüestionari, es va trobar la següent distribució:

Puntuació	Percentatge de qüestionaris
< 40%	1%
40 - 49	5%
50 - 59	11%
60 - 69	19%
70 - 79	21%
80 - 89	27%
90 - 100	11%

## Annex: Questionari

# És un lloc segur el laboratori del teu centre?

Maria Antònia Merino

## 1. Aspectes generals

Qüestió	Sí	No	NA
1. Tots els accidents i incidents, s'enregistren i es comenten amb el alumnes i la resta de professors de forma rutinària.			
2. Es disposa d'una alarma accessible per a evacuar el laboratori.			
3. Es disposa d'un sistema general d'alarma per a tot l'edifici.			
4. La porta o portes del laboratori són suficients per a una adequada evacuació en cas d'emergència (vegeu RD 216/2006).			
5. Els alumnes no fan cap experiment sense l'autorització del professor/a.			
6. Les aigüeres tenen reixetes de plàstic o de cautxú en el desguàs i disposen de sabó.			
7. Els desguassos de les aigüeres utilitzats als laboratoris estan separats dels destinats a altres usos.			
8. Els vasos de precipitats no s'utilitzen mai per a beure.			
9. Està prohibit beure i menjar res al laboratori.			
10. Els alumnes saben que mai no s'ha de tastar cap producte químic, i en el cas d'haver-lo d'olorar es fa portant una petita quantitat de vapor cap el nas amb la mà.			
11. Els alumnes saben que s'ha de pipetejar sempre amb mitjans mecànics, mai amb la boca.			
12. Els alumnes saben que no es pot tocar mai amb les mans cap producte, (encara que es portin guants); si són sòlids fan servir espàtules i pels líquids els estris adients, com les pipetes.			
13. Les ampolles no s'omplen mai amb productes diferents als indicats a la etiqueta i s'etiqueten abans o immediatament després d'omplir-les.			
14. Està establert que mai s'utilitzi cap producte que no estigui degudament etiquetat.			
15. Es llegeix curosament la informació sobre la perillositat intrínseca, condicions de manipulació, emmagatzematge i eliminació dels productes que es fan servir al laboratori.			
16. No es guarda ni s'elimina mai cap producte del laboratori si no és sota la supervisió del professor/a			
17. Als productes només s'hi accedeix amb autorització del professor.			
18. Hi ha senyalització normalitzada d'emergència (vegeu RD 485/1997 i RD 216/2006).			
19. Hi ha accés fàcil a informació sobre seguretat al laboratori: fitxes, llibres, internet.			
20. Mai no hi ha d'haver alumnes treballant sols al laboratori.			
21. Als alumnes que porten el cabell llarg, se'ls hi fa recollir o cobrir per treballar al laboratori			
22. Cas d'emprar materials perillosos es fa sempre en petites quantitats.			
23. Cas d'emprar materials perillosos es controlen pas a pas durant la seva utilització fins que es guarden al magatzem o són eliminats.			
24. Tots els productes perillosos estan adequadament identificats i es manipulen amb precaucions especials.			
25. Un cop acabats els experiment es recull el material i es guarden els residus adequadament.			
26. Tots els aparells de vidre per a fer muntatges al laboratori són de qualitat adequada a les condicions que es fan treballar: pressió, temperatura, tensions, rascades i cops.			
27. Les pinces dissenyades per a usos específics estan sempre disponibles, prop dels llocs on es faran servir.			
28. Hi ha, i està en marxa, un programa de manteniment general i neteja del laboratori i de les taules de treball i no hi ha material en desús ni trencat.			
29. Manipular, transportar o treballar amb productes i equips perillosos no està permès als alumnes, excepte amb supervisió dels professors.			
30. S'utilitzen vidres de rellotge per a evitar esquitxades quan s'escalfen líquids.			
31. S'utilitzen mantes calefactores en comptes de flames obertes per escalfar líquids inflamables.			

32. S'han eliminat dels laboratoris tots els productes classificats com a molt tòxics, carcinogènics, mutagènics i teratogènics.			
33. Es disposa de mantes ofegafocs.			
34. Es treballa sempre al laboratori amb les portes practicables.			
35. Es tanca amb clau el laboratori quan no es fa servir.			
36. Hi ha dutxa de seguretat.			
37. Hi ha rentauls de seguretat.			

## 2. Ventilació

Qüestió	Sí	No	NA
38. Es controla la ventilació general del laboratori, ni que sigui generant corrents d'aire de manera periòdica.			
39. Es procura que l'aire del laboratori no vagi a parar a altres llocs de l'edifici.			
40. Es controla periòdicament el funcionament de les vitrines.			
41. Les vitrines o campanes són suficientment efectives per eliminar tots els olors forts.			
42. Les vitrines tenen finestres o pantalles de vidre de seguretat per a quan s'hi fan experiments que poden provocar esquitxos o (encara que molt remotament) explosions.			

## 3. Emmagatzematge

Qüestió	Sí	No	NA
43. Hi ha magatzem de productes separat del propi laboratori.			
44. El magatzem de productes està situat a un lloc del que es pugui sortir i entrar sense entrebancs, ben il·luminat i ventilat.			
45. Es fan servir neveres específiques per a productes químics, o, si se'n fan servir de domèstiques, estan preparades per a guardar productes químics inflamables.			
46. Les neveres no s'utilitzen mai per a guardar aliments.			
47. A l'hora d'emmagatzemar productes es tenen en compte les incompatibilitats. Es a dir, els productes químics que puguin reaccionar entre ells s'emmagatzemen lluny els uns dels altres.			
48. Els recipients grans de vidre que continguin productes químics líquids que no siguin inflamables, agents oxidants i àcids, estan dotats de cobertes protectores per a evitar projeccions i esquitxades en cas de ruptura.			
49. Els recipients grans de reactius perillosos no es guarden mai al laboratori.			
50. Els dissolvents inflamables en quantitats superiors a 0,5 L es guarden en recipients metàl·lics de seguretat o en armaris de seguretat.			
51. Les prestatgeries disposen d'un vorell protector per evitar que rodolin i caiguin les ampolles de vidre dels reactius.			
52. Els líquids volàtils inflamables es mantenen allunyats de les fonts de calor, del sol i dels aparells i interruptors elèctrics.			
53. Es disposa d'armaris especials per a emmagatzemar productes químics inflamables i combustibles.			
54. Els reactius i productes químics no es guarden en calaixos tancats amb clau.			
55. Tots els recipients que contenen mercuri estan ben tancats.			
56. Els recipients grans que contenen productes químics es guarden a terra o a poca alçada.			
57. Els productes químics líquids d'us diari, que es guarden al laboratori, es col·loquen en prestatges situats més a prop del terra que els productes sòlids.			

## 4. Primers auxilis

Qüestió	Sí	No	NA
58. El material de primers auxilis es troba fàcilment disponible i està d'acord amb les recomanacions bàsiques.			
59. Les farmacioles estan identificades clarament.			
60. La informació sobre el què cal fer, on trucar i a qui avisar en cas d'accident es troba en lloc ben visible del laboratori.			
61. Hi ha professors (o alumnes, segons l'edat) que s'hagin format o coneguin bé les tècniques bàsiques de primers auxilis.			

## 5. Protecció contra incendis

Qüestió	Sí	No	NA
62. Hi ha extintors adequats per a cada tipus de foc (vegeu RD 216/2006).			
63. Hi ha al menys un extintor gran del tipus de pols químic sec, a mà i operatiu, per emergències.			
64. Els equips amb flama oberta o productors de guspies estan allunyats de vapors i líquids inflamables.			
65. L'edifici del laboratori té instal·lat un sistema de mànegues d'aigua contra incendis (vegeu RD 216/2006).			
66. El Centre disposa d'un Pla d'emergència i evacuació.			

## 6. Proteccions personals

Qüestió	Sí	No	NA
67. S'utilitzen ulleres de seguretat o protectors facials sempre que hi hagi perill d'esquitxades de productes químics o projecció de partícules.			
68. S'utilitzen guants de protecció quan es transvasen productes perillosos o manipulen cossos calents.			
69. Estan disponibles neutralitzadors i absorbents per casos de vessaments.			
70. Els aparells i muntatges de vidre no sobresurten de les taules de treball.			
71. Els aparells fràgils i voluminosos estan fixats a les taules de treball per a prevenir bolcades i caigudes.			
72. Les ampolles de productes corrosius es netegen sempre abans d'obrir-les.			
73. Es comprova que totes les ampolles de reactius estiguin hermèticament tancades quan no es fan servir.			
74. Tots els alumnes saben que sempre s'ha d'afegir l'àcid sobre l'aigua i mai l'aigua sobre l'àcid.			
75. Els vasos Dewar dessecadors i recipients grans al buit estan apantallats, folrats amb cinta o dintre d'un envoltament metàl·lic.			
76. Els productes químics combustibles, líquids volàtils, gotes de mercuri i àcids, es netegen immediatament després d'un vessament.			
77. L'èter i altres productes químics que formen peròxids s'etiqueten amb la data d'entrada i d'obertura de l'ampolla.			
78. Les ampolles de productes molt volàtils s'obren dins de la campana extractora en marxa tenint en compte que hi pot haver sobrepressió i emetre vapors tòxics i inflamables.			
79. El laboratori s'inspecciona sovint i a fons per a avaluar les condicions de seguretat i és prenen ràpidament les mesures per a corregir les anomalies detectades.			
80. Els professors estan familiaritzats amb les normatives existents aplicables als laboratoris.			
81. Es manté la disciplina i les normes de seguretat es fan complir de manera efectiva a tots els alumnes.			
82. No es permeten mai bromes pesades ni de cap classe.			

## 7. Seguretat amb el làser

Qüestió	Sí	No	NA
83. Quan no s'estan utilitzant, els rajos làser es dirigeixen sempre a fons no reflectants i resistents al foc.			
84. El personal del laboratori es troba ubicat a una distància raonable de totes les trajectòries anticipades dels rajos.			
85. El nivell d'il·luminació és alt a les àrees en les quals estan operant els làsers.			
86. Els alumnes estan assabentats de no mirar mai al raig primari del làser o directament a les reflexions especulars del raig o la font de bombeig i no apuntar mai al ull amb el raig làser.			
87. Els alumnes estan advertits que no deixin que el raig làser toqui superfícies de la pell.			

## 8. Eliminació de residus

Qüestió	Sí	No	NA
88. Hi ha un pla de gestió de residus del laboratori.			
89. No es llencen mai productes químics per l'aigüera.			
90. S'aplica el principi de minimització (generar la mínima quantitat possible de residus).			
91. Es procura reutilitzar el productes generats com a residus.			
92. Es guarden els residus en recipients adequats i etiquetats correctament.			
93. Els residus no eliminables en el laboratori, són recollits per una empresa gestora externa.			

## 9. Seguretat elèctrica

Qüestió	Sí	No	NA
94. El laboratori compleix les normatives de seguretat elèctrica (vegeu RD 614/2001 i RD 842/2002).			
95. Totes les connexions elèctriques són en bon estat i es reemplacen immediatament quan presenten algun signe de pèrdua d'aïllament.			
96. Els equips elèctrics es revisen periòdicament.			
97. Hi ha la instrucció que abans de connectar un equip a la línia elèctrica cal comprovar si és ben eixut i mai no es treballa amb equips elèctrics amb les mans humides o quan estan mullats.			
98. Les bases dels endolls estan col·locades a la part de fora de les vitrines.			
99. En el cas de fer servir un equip elèctric en àrees amb possible presència de vapors inflamables, és antideflagrant.			
100. Totes les bases dels endolls elèctrics i els aparells que s'hi endollen tenen connexió a terra.			

---

Aquest article es basa en una part del treball de recerca "La seguretat com a valor i norma de treball. La didàctica de la seguretat als laboratoris de Ciències de la Natura en l'ensenyament Secundari".

La realització del qual ha estat possible gràcies a una llicència per estudis, concedida a la autora pel curs 2005-2006, pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (DOGC número 4471 16/09/2005)

---