

## Normes de seguretat al laboratori biològic docent

Aquest document descriu el conjunt de normes generals d'actuació (funcionament, seguretat i conducta) per a totes aquelles persones que participin en les pràctiques docents de laboratori, amb l'objectiu de millorar les condicions de seguretat i la formació pràctica del estudiantat sobre els riscos generals i específics derivats de les activitats desenvolupades al laboratori.

La persona responsable de la pràctica ha d'informar d'aquesta normativa i garantir directament les condicions de seguretat de l'alumnat, a més d'obtenir-ne el document de conformitat signat.

### 1. OBJECTIUS

- Garantir el desenvolupament correcte de les pràctiques.
- Disposar del material necessari per desenvolupar amb seguretat les pràctiques, i assegurar-ne la conservació.
- Garantir la seguretat de l'alumnat i la resta de persones usuàries, per prevenir possibles accidents.
- Disposar de les eines necessàries per tal de minimitzar els danys, en cas d'accident.

### 2. OBLIGACIONS DE L'ALUMNAT

- Llegir atentament la normativa de seguretat als laboratoris docents i tenir-la sempre present.
- Donar conformitat al seguiment de les normes mitjançant la signatura del document descarregable un cop superat el test de la formació en línia sobre «Seguretat al laboratori de pràctiques». El professorat de pràctiques podrà requerir aquest document en qualsevol moment.
- Fer-se responsable del material de seguretat utilitzat a pràctiques, comproment-se a tornar-lo al final en les mateixes condicions que a l'inici de la pràctica.
- Assistir sempre a les sessions de pràctiques de laboratori amb la bata i les ulleres de protecció.
- Comunicar immediatament qualsevol incidència que es produeixi al professorat responsable de les pràctiques o al personal d'administració i serveis (PAS) del laboratori.
- Comunicar a l'equip docent aquelles circumstàncies personals que us poden fer més susceptible o sensible enfront de possibles riscos (p. ex. embaràs o voluntat de quedar-se embarassada, al·lèrgies, etc.).
- Seguir sempre les indicacions del professorat responsable.

**La manca de seguiment i d'observació d'aquestes normes pot comportar la suspensió de les activitats i la no-superació de les pràctiques com a part de l'avaluació de l'assignatura.**

### 3. INTRODUCCIÓ A LA BIOSEGURETAT

La seguretat biològica o *bioseguretat* es defineix com l'aplicació d'un conjunt de mesures (organització, pràctiques de treball, disseny d'instal·lacions, equips de seguretat, etc.) dirigides a prevenir i protegir la salut i el medi ambient enfront de tots aquells agents biològics potencialment perillosos.

D'altra banda, definirem els *agents biològics* com aquells organismes, inclosos els genèticament modificats, susceptibles d'originar qualsevol tipus d'infecció, al·lèrgia o toxicitat en humans, animals o plantes, o d'originar efectes nocius al medi ambient. També s'hi inclouen els al·lèrgens i les biotoxines que en puguin produir.

Els agents biològics poden penetrar l'organisme, i provocar una malaltia, per diferents vies:

- *Ingestió* (per tocar la boca amb les mans contaminades, per transferir líquids amb pipeta per succió bucal, etc.).
- *Inhalació* de bioaerosols.
- *Contacte* amb ferides o per *punxades* (via parenteral).
- *Contacte* amb les mucoses (p. ex. per mans contaminades).

Hi ha molts incidents i accidents que poden provocar una infecció, com ara:

- Vessaments i esquitxades.
- Punxades d'agulla.
- Talls amb objectes o vidres trencats.
- Mossegades o esgarrapades d'animals o paràsits.
- Aspiració de líquids contaminats per haver pipetejat amb la boca (tot i que aquesta pràctica està prohibida).
- Accidents de centrifugació.
- Exposició a aerosols infecciosos.
- Disseminació accidental a l'exterior d'agents biològics.

### 4. ELS GRUPS DE PERILLOSITAT

L'annex II del [Reial decret 664/97](#) recull un llistat d'agents biològics classificats per grup de perillositat, basant-se fonamentalment en factors com ara: la patogenicitat, la via de transmissió, l'existència de profilaxi o l'efectivitat del tractament, entre d'altres. En aquesta classificació es dona per descomptada l'existència de circumstàncies normals en el laboratori, els possibles efectes sobre individus sans o els volums de cultiu propis de procediments experimentals o de diagnòstic. Així doncs, els agents biològics es poden dividir en quatre categories o grups:

**Agent biològic del grup 1.** Poc probable que causi una malaltia (p. ex. *B. subtilis*).

**Agent biològic del grup 2.** Pot causar una malaltia, però és poc probable que es propagui a la col·lectivitat, i hi ha profilaxi o tractament eficaç (p. ex. *Salmonella enterica*, serovarietat Typhimurium).

**Agent biològic del grup 3.** Pot causar una malaltia greu, amb risc que es propagui a la col·lectivitat, i hi ha generalment profilaxi o tractament eficaç (p. ex. *Brucella abortus*).

**Agent biològic del grup 4.** Causa una malaltia greu, amb moltes probabilitats que es propagui a la col·lectivitat, i no hi ha generalment profilaxi (p. ex. virus de l'Ebola).

## 5. ELS NIVELLS DE CONTENCIÓ BIOLÒGICA

Tant el [Reial decret 664/1997](#) (agents biològics humans) com el [Reial decret 178/2004](#) (organismes genèticament modificats) defineixen uns nivells de contenció o condicions mínimes per treballar amb cadascun dels grups de perillositat. També hi ha altres requeriments que, si bé no són obligatoris per normativa, sí que s'haurien de tenir en compte segons el resultat de l'avaluació del risc.

Així doncs, es defineixen quatre nivells de contenció biològica (NCB) que, en l'àmbit dels laboratoris, es descriuen com:

### NCB1

Adequat per a laboratoris de pràctiques docents i per a altres laboratoris on es treballa amb soques definides i caracteritzades de microorganismes que no són coneguts com a patògens (grup 1). No té cap característica especial que no sigui la pròpia d'un laboratori ben concebut. Les operacions es poden executar sobre la taula de treball i s'apliquen les bones pràctiques microbiològiques.



BSL-1 Lab

### NCB2

És aplicable als laboratoris (de recerca, de diagnòstic, clínics o d'altres tipus) on es manipulen agents biològics de perillositat moderada, que es troben presents en la comunitat i que estan associats amb malalties de gravetat moderada (grup 2). Les principals vies d'exposició associades són la ingestió, la inoculació i l'absorció a través de mucoses. Normalment, no es transmeten per via aèria, però cal evitar la formació d'aerosols (es poden dipositar en les superfícies i presentar un risc d'exposició per contacte o ingestió per contaminació de les mans) o les esquitxades. Cal aplicar les normes d'higiene personal i fer servir l'equip de descontaminació universal (autoclau) per als residus. També pot ser necessari utilitzar cabines de seguretat biològica (CSB) i portar els equips de protecció individual apropiats (guants, ulleres, etc.).



BSL-2 Lab

*Els microorganismes patògens, o amb capacitat per causar una malaltia (grup 2 o superior), no són apropiats en la pràctica docent i, per tant, no n'és recomanable la seva manipulació.*

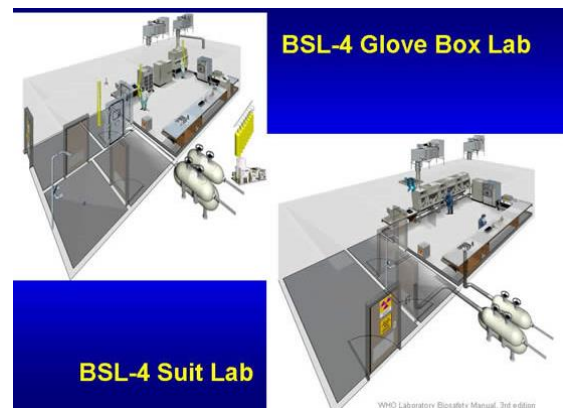
### NCB3

S'aplica als laboratoris de diagnòstic clínic, de recerca o de producció on es manipulen agents biològics del grup 3. Aquests agents es poden transmetre per aerosols sovint, tenen una dosi infecciosa baixa i poden produir malalties molt greus o fatals. Aquest nivell pot implicar barreres primàries i secundàries suplementàries com ara l'extracció mecànica de l'aire i filtració HEPA, condicions d'accés del personal autoritzat més restringit, ús d'equip de protecció respiratòria, etc.



### NCB4

Aquest és el nivell de biocontenció màxim i s'aplica als laboratoris on es manipulen agents biològics del grup 4. Aquest nivell es correspon amb un laboratori aïllat de la resta, tant des del punt de vista funcional com estructural. El laboratori està completament segellat i es pot detectar qualsevol pèrdua de pressió. L'operador està aïllat del patògen per un equip pressuritzat positivament o per l'ús de CSB de classe III, i tant l'aire com els efluents es pre-tracten abans de ser eliminats.



## 6. NORMES GENERALS DE SEGURETAT AL LABORATORI

### 1. Primer ús del laboratori

Abans d'iniciar el treball al laboratori cal que:

- Llegiu atentament el guió i/o el protocol de la pràctica tenint en compte, a més, aquesta normativa de seguretat als laboratoris docents.
- Localitzeu els elements de seguretat i familiaritzeu-vos-hi (p. ex. extintors, mantes ignífugues, dutxes de seguretat, font rentauïlls, vitrines de gasos, etc.). Cal fer ús dels rentauïlls en cas d'esquitxades als ulls.
- Localitzeu les sortides d'emergència.

### 2. Ús general del laboratori

#### Hàbits personals, normes d'higiene i protecció personal

- Les ulleres de seguretat i la roba protectora (p. ex. la bata, sempre cordada, la granota, el pijama, etc.) específica de l'espai són **obligatòries** sempre que hi hagi risc de contacte amb mucoses, esquitxades o projeccions sòlides al manipular equips o qualsevol producte o material químic o biològic (cultius, sang o altres fluids corporals). L'ús d'altres equips de protecció d'ulls i cara serà obligatori, d'acord amb les instruccions del professorat.



- Protegiu-vos les cames i els peus. No es poden dur mitges sintètiques, faldilles o pantalons curts, ni calçat obert (p. ex. sandàlies, xanquetes, etc.).
- Dueu sempre els cabells llargs recollits perquè poden ser font d'accidents.
- Traieu-vos tots els objectes que es puguin enganxar o que dificultin la higiene personal (p. ex. collarets, penjolls, braçalets, bufandes, fulards, anells, etc.).
- Eviteu dur lents de contacte atès que, en cas d'accident amb un producte químic o els seus vapors, no es poden treure amb rapidesa i poden agreujar les lesions als ulls. En cas contrari, dueu sempre posades unes ulleres de seguretat ajustades a la cara.

— No mengeu, ni begueu ni mastegueu res al laboratori. Tampoc no hi gardeu aliments ni begudes.

— Eviteu posar-vos a la boca objectes que han estat a la taula de treball (p. ex. bolígrafs, etc.) o mossegar-vos les ungles.



— Mantingueu lluny de la zona de treball els objectes personals (p. ex. peces de roba, carmanyoles, motxilles, carteres, telèfons mòbils, ordinadors portàtils, tauletes, reproductors d'MP3, etc.).

— Tingueu molta cura durant la manipulació de productes químic o biològics i no us toqueu els ulls ni la boca.

— Si la pràctica ho requereix, feu servir els equips de protecció individual (EPI) adequats.

— Cal fer servir sempre guants quan es manipulin mostres o cultius que continguin possibles patògens. No es pot sortir mai del laboratori amb els guants posats. Tampoc es pot agafar el telèfon, llibretes o tocar parts del cos, ni obrir portes.



— Renteu-vos les mans amb aigua i sabó abans i després de la pràctica, encara que s'hagin utilitzat guants, i sempre que s'hagin tacat amb material potencialment contaminat. Després, cal que us eixugueu les mans amb paper d'un sol ús.

— Traieu-vos la bata i gardeu-la abans de sortir del laboratori.

— Tot i que no es treballi amb substàncies especialment perilloses, es recomana rentar les bates separatament de la resta de roba.

— Els talls i les ferides s'han de cobrir amb apòsits impermeables i guants. Si s'han produït al laboratori, s'ha de comunicar al professorat, que ho registrarà fent-hi constar totes les circumstàncies.

— Comuniquen prèviament al docent responsable qualsevol circumstància personal (p. ex. embaràs, al·lèrgies, tractament farmacològic, etc.) que pugui fer-vos més sensibles enfront de riscos d'exposició a agents contaminants.

— Es recomana estar al corrent de la vacunació antitetànica.

### **Conducta al laboratori**

— La conducta ha de ser correcta, responsable i assenyada.

— No jugueu, correu, crideu, feu bromes, etc.

- L'accés al laboratori és restringit a l'alumnat que faci la pràctica.
- No es pot sortir del laboratori sense un motiu justificat.
- Si heu de circular pel laboratori, feu-ho amb precaució i intenteu no interrompre la feina dels companys.
- Feu un ús correcte dels equips. Assegureu-vos que el material està en perfectes condicions d'ús i que els muntatges són correctes.
- No treballeu mai amb presses. Penseu en cada moment el que s'està fent i el que s'ha de fer. Planifiqueu les tasques amb temps.
- Treballeu sempre prop de la taula de treball.
- No manipuleu innecessàriament encenedors de flama oberta o llumins.
- En cas de dubte, o si detecteu qualsevol risc, comuniquen-ho al docent responsable de la pràctica.
- No feu mai un experiment no autoritzat pel professorat responsable de la pràctica.
- En acabar un experiment, assegureu-vos de desconnectar els aparells, l'aigua i els gasos, i recolliu els materials, reactius, equips, etc.

### **Condicions d'ordre i neteja de l'àrea de treball**

- El laboratori ha de romandre en tot moment net i ordenat, atès que el desordre equival a risc.
- Manteniu l'àrea de treball lliure d'objectes personals (carpetes, llibres, telèfons, etc.) que no siguin necessaris per a la pràctica.
- Guardeu els abrics, les bosses i altres pertinences al penja-robes o al lloc predefinit, mai damunt de la taula de treball.
- Manteniu les taules i les vitrines extractores netes i endreçades.
- El material i els aparells utilitzats s'han de deixar sempre nets i en perfecte estat d'utilització.
- Tot producte vessat s'ha de netejar immediatament amb la supervisió del docent responsable.

### **3. Ús d'agents químics**

---

- No substituïu mai un producte químic en un experiment per un altre, si no és per indicació del docent responsable de la pràctica, o amb la seva supervisió.
- No dugueu mai a la butxaca productes químics.
- S'ha de reconèixer el significat dels pictogrames en l'etiquetatge dels productes químics perillosos.



- Llegiu bé l'etiqueta abans d'obrir i usar un determinat producte. Si voleu ampliar la informació sobre la seva perillositat consulteu la fitxa de dades de seguretat (FDS).
- Identifiqueu degudament les solucions preparades al laboratori (p. ex. nom del producte, perillositat, data de preparació, si s'escau).
- No agafeu mai un producte d'un recipient no etiquetat correctament.

### **Manipulació**

- Manipuleu tots els productes químics amb molta cura. No toqueu amb les mans, inhaleu, tasteu ni olreu cap producte químic del qual no us hagi informat degudament el responsable docent.
- No pipetegeu mai productes líquids directament amb la boca. Utilitzeu sempre els dispositius de transvasament més adients per a cada cas (provetes, pipetejadors mecànics, dispensadors, etc.).
- Els productes que desprenen vapors tòxics, corrosius, irritants, lacrimògens o inflamables s'han de manipular sota una vitrina d'extracció de gasos.
- Eviteu manipular els productes perillosos per damunt del nivell dels ulls.
- Obriu els reactius emprats només en el moment de fer-ne ús i després tanqueu-los correctament.
- Utilitzeu els EPI adients quan manipuleu productes que comportin risc:
  - Feu ús d'ulleres de seguretat amb protecció perifèrica si hi ha risc d'esquitxades de líquids perillosos, o utilitzeu una pantalla de protecció facial si aquestes poden ser grans.
  - Utilitzeu sempre guants de làtex o de nitril per tal d'evitar el contacte amb aquests productes.
  - En cas de productes d'alta o baixa temperatura, utilitzeu guants de protecció tèrmica.
- No escalfeu productes inflamables ni apropau cap producte químic en general a la flama del bec. Tanqueu la clau de pas del gas quan aquest no es faci servir.

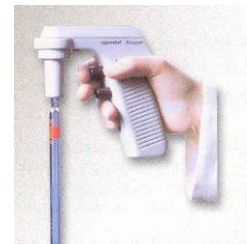
- En productes líquids, a l'hora de recollir un volum determinat del producte, no submergiu la pipeta més del que és necessari dins del reactiu. Aboqueu una quantitat de reactiu en un recipient més petit i de fàcil manipulació (etiquetat o retolat correctament).
- No torneu a l'ampolla el reactiu que us ha sobrat; tracteu-lo com a residu.
- No escalfeu mai un recipient totalment tancat. Eviteu dirigir-lo a qualsevol persona. Assegureu-vos que no hi ha productes inflamables al voltant.
- No transporteu innecessàriament els reactius i/o productes d'un lloc a un altre. Si ho heu de fer, agafeu-los per la part de baix i mai pel tap.
- Feu servir sempre gradetes i suports per al transport, mai a la mà o a la butxaca.

#### 4. Ús d'agents biològics

---

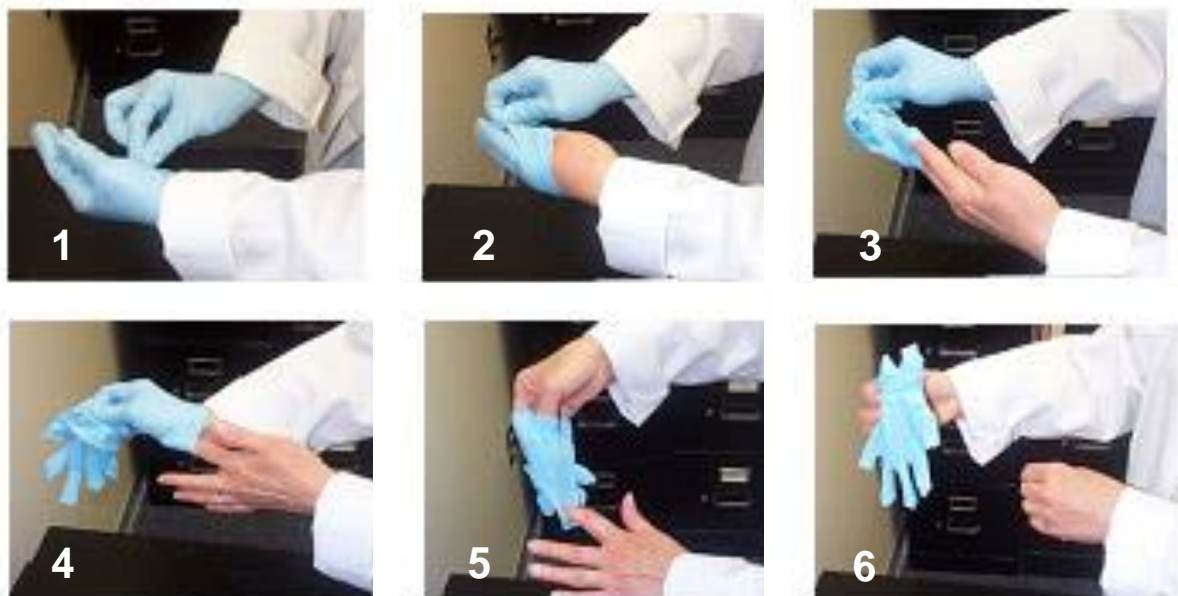
Sempre que es manipulin agents biològics, mostres per a diagnòstic, cultius cel·lulars, restes cadavèriques, persones o animals malalts, etc., ens trobarem davant l'existència d'un risc d'exposició a agents biològics. Quan es treballa amb mostres de sang, teixits i altres fluids corporals humans (p. ex. semen, secrecions vaginals, líquid cerebrospinal, sinovial, pleural, peritoneal, pericardíac, amniòtic) cal considerar-les potencialment contaminades i aplicar un conjunt de mesures (*precaucions universals*) que tenen per objectiu principal prevenir la infecció per patògens de transmissió sanguínia, com ara el virus de la immunodeficiència humana (VIH), el virus de l'hepatitis B o C (VHB, VHC) i altres virus (p. ex. herpes, VEB), bacteris (p. ex. *Mycobacterium tuberculosis*, *Haemophilus influenzae*) o paràsits. No es requereix aplicar-les quan es manipulen femtes, secrecions nasals, esputs, orina, saliva o vòmits, a excepció que estiguin visiblement contaminades amb sang.

- El professorat responsable de la pràctica ha d'exposar el procediment que cal seguir i l'alumnat ha de seguir escrupolosament les indicacions donades.
- Cal minimitzar al màxim els moviments de les persones i el materials pels passadissos durant les pràctiques.
- Informeu el professorat, amb caràcter previ, si patiu mareigs en veure sang o agulles.
- Tots els microorganismes s'han de manipular com si fossin patògens.
- No s'han d'utilitzar mostres d'origen humà com a font de bacteris, virus o fongs.
- No es permet als estudiants treure medis o espècimens del laboratori.
- Per als transvasaments de petits volums d'inòcul utilitzeu sempre micropipetes i per a grans volums una pipeta i aspireu amb un sistema mecànic.
- Mai s'ha de barrejar un líquid que conté agents infecciosos mitjançant succió i expulsió vigorosa alternativa amb una pipeta.
- L'expulsió del líquid contingut a la pipeta s'ha de fer sempre suaument i deixant-la relliscar per la paret interna del recipient per tal de minimitzar la generació d'aerosols.
- Per comptar les colònies d'un agent patògen es farà sempre amb la placa tancada i segellada amb Parafilm.



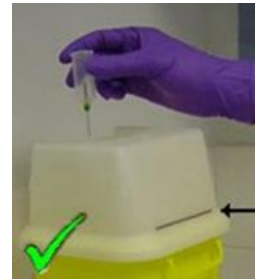


- Les nanses, si no són d'un sol ús, s'han d'esterilitzar, preferiblement amb microincinerador, abans i després de cada transferència de microorganisme, i abans de guardar-les.
- Comproveu, després de flamejar la nansa, que aquesta està freda tocant una part del medi sòlid o be la cara interna de la tapa de la placa per mai agitant-la a l'aire.
- Identifiqueu degudament els recipients amb mostres o cultius (p. ex. espècie, data, grup, etc.).
- Aviseu el professorat en cas que hi hagi qualsevol vessament o contacte amb pell o mucoses.
- Eviteu qualsevol acció que pugui suposar un contacte de les mans (amb guants o sense) amb la boca, la cara, el nas, els cabells o altres parts del cos.
- Utilitzeu davantals impermeables, en especial quan es puguin produir grans volums d'esquitxades de sang o líquids orgànics.
- S'han d'utilitzar guants de làtex o nitril en tots els treballs que comportin contacte amb sang i fluids corporals, mostres potencialment infeccioses o animals infectats, o si teniu esgarapades, talls o altres lesions a la pell.
- Cal comprovar sempre la integritat dels guants abans d'utilitzar-los.
- Els guants constitueixen una protecció important. Encara que no evitin les punxades o els talls, tenen un efecte protector (els guants de làtex redueixen el volum de fluid transferit aproximadament un 50 %).
- A l'hora de treure's uns guants contaminats, cal evitar el contacte de la part externa del guant amb la pell i deixar que tota la part externa quedi a l'interior, tal com es mostra a les imatges següents:



- Sempre que hi hagi risc d'esquitxades de cultius infecciosos, sang o altres fluids corporals a la mucosa nasal, oral i ocular s'han d'utilitzar ulleres de seguretat o pantalles facials.
- Per tal d'evitar talls accidentals, és preferible utilitzar material plàstic en lloc de vidre.

- Cal minimitzar, tant com sigui possible, la producció de bioaerosols en totes aquelles tècniques que en produeixen, com ara: la centrifugació, la trituració, les agitacions enèrgiques, la sonicació, l'obertura d'envasos, la introducció de nanses o agulles calentes en un cultiu, la injecció violenta de fluids mitjançant pipetes o xeringues, etc.
- No es pot passar els braços ni inclinar el cos per sobre dels becs Bunsen quan estiguin encesos. La probabilitat de cremades disminueix si es treballa assegut davant de la flama.
- La fixació i la tinció de mostres de sang, esputs o mostres fecals per visualitzar-les al microscopi no necessàriament inactiven tots els microorganismes. Aquest material s'ha de manipular amb pinces, emmagatzemar adequadament i descontaminar abans d'eliminar-lo.
- L'ús de xeringues i agulles hipodèrmiques està restringit a la injecció parenteral i a l'aspiració de líquids. L'ús de vials amb càpsula perforable està restringit. S'han d'extremar les precaucions durant l'ús i l'eliminació d'aquests instruments.
- Per recollir mostres de sang, s'ha de fer servir el sistema de «tubs al buit - portatubs - agulla estèril protegida», que minimitza el risc de contacte amb la sang.
- Les agulles de punció venosa les ha d'eliminar el professorat.
- Les llancetes i les agulles són d'un sol ús, i s'han de dipositar immediatament després de ser utilitzades al contenidor homologat de residus tallants o punxants.
- Separeu l'agulla de la xeringa utilitzant el sistema present al contenidor de residus o fent servir unes pinces. Mai s'han de tornar a enfundar les agulles ni forçar-les.
- Comproveu sempre que no hi hagi agulles a les butxaques de la bata abans de rentar-les.
- No poden ser donants voluntaris a les pràctiques aquelles persones que siguin portadores de malalties infeccioses (p. ex. SIDA, hepatitis, etc.), amb problemes de coagulació o que presentin símptomes de malaltia infecciosa en el moment de la donació.
- L'alumnat només pot manipular les mostres i el material requerit si són ells mateixos els donants.
- L'aspiració de líquids només es fa amb mitjans mecànics i s'evita l'ús de pipetes Pasteur de vidre per la seva fragilitat i pel risc d'autoinoculació.
- Durant l'aspiració de líquids s'introdueix únicament la part final o punta de la pipeta per tal d'evitar vessaments accidentals.
- Els tubs han de tenir un sistema de tancament hermètic, especialment si es requereix agitació, i quan no s'estiguin utilitzant s'han de disposar en una gradeta o suport segur.
- Les superfícies de treball s'han de descontaminar almenys al final de l'activitat i sempre que hi hagi un vessament. Pregunteu al docent responsable el procediment específic de neteja i desinfecció a fer.
- Tots els equips susceptibles d'estar contaminats amb agents biològics de grup 2 o superior (p. ex. estufes, neveres, congeladors, centrífugues, etc.) i els contenidors de



residus bioperil·losos han de tenir un [senyal d'avertència de risc biològic](#).

- Al laboratori ha d'haver una zona clarament retolada perquè l'alumnat dipositi el material que s'ha de descontaminar.
- Totes les mostres o cultius que continguin agents biològics de grup 2 s'han de transportar en doble contenidor amb tapa segura, que impedeixi la sortida de líquids, i degudament senyalitzat.
- Extremeu les precaucions si visualitzeu la senyalització internacional de risc biològic.



- Es recomana la vacunació antitetànica i antihepatitis B si es treballa amb mostres d'origen humà.

## 5. Ús d'agents físics

---

Els laboratoris, en general, disposen d'equips de treball que poden generar radiacions ionitzants, soroll, temperatures extremes, radiacions no ionitzants i/o vibracions.

Poden haver-hi equips, materials o bé productes a altes o baixes temperatures. No manipuleu aquests elements sense els mitjans de seguretat adequats (per exemple, pinces per subjectar les peces, guants de protecció tèrmica, guants criogènics, etc.).

Durant el treball amb fonts làser cal que eviteu la incidència directa del feix o bé el seu reflex. Aquest esdevé molt perillós en contacte amb els ulls o la pell (pot ocasionar cremades greus). Seguiu de manera estricta les normes específiques que us indiquin els responsables de les pràctiques i, en especial, tot allò relacionat amb la utilització d'equips de protecció individual.

En cas de risc d'exposició a radiacions (p. ex. radiació ultraviolada), i abans de començar la classe, el professorat ha de donar una explicació sobre el tipus de radiació, els possibles efectes genètics i somàtics, les distàncies de seguretat, els elements de protecció i la manera segura de treballar.

## 6. Ús del material de vidre

---

- No utilitzeu mai material de vidre en mal estat (p. ex. esquerdes, vores trencades, etc.). Cal rebutjar-lo si presenta algun defecte.
- No agafeu el vidre trencat amb les mans. Feu servir mitjans mecànics (p. ex. pinces, recollidor i escombria).
- Dipositeu les peces defectuoses, així com els vidres fragmentats, en el contenidor de residus per a vidre.
- No dugueu a la butxaca material de vidre.

- Agafeu els tubs d'assaig amb pinces. perquè els recipients de vidre calents no es distingeixen dels freds. Comproveu amb cura la temperatura dels recipients sotmesos a escalfor abans d'agafar-los amb les mans.
- Per inserir taps de goma en tubs de vidre humitegeu el forat del tub amb aigua o silicona i protegiu-vos les mans amb un drap o un guant resistent.
- No escalfeu mai un recipient totalment tancat. Escalfeu els tubs d'assaig de costat, fent servir unes pinces i sense dirigir-los a cap persona. Assegureu-vos que no hi ha productes inflamables al vostre voltant.
- No forceu directament amb les mans les tanques d'ampolles, claus de pas, etc., que s'hagin obturat.













## 7. Manipulació d'equips i aparells

- No utilitzeu mai equips o aparells que no s'especifiquin a la pràctica.
- No utilitzeu mai un equip sense conèixer-ne perfectament el funcionament. Davant de qualsevol dubte o problema en la utilització dels equips, consulteu el docent responsable.
- No manipuleu mai els equips si s'hi ha vessat líquid o si teniu les mans humides.
- No connecteu mai a la xarxa elèctrica un equip sense presa de terra o amb els cables o les connexions en mal estat.
- No manipuleu ni intenteu accedir a cap quadre elèctric. No hi esteu autoritzats.
- En pràctiques en què es manipulin fonts de tensió, recordeu que en cap moment se'n pot manipular l'interior si no han estat previament desconnectades.

## 8. Senyalització de seguretat

La senyalització de seguretat avisa, amb prou antelació, de tots aquells riscos o condicions perilloses que no s'hagin pogut evitar o reduir suficientment. Orienta sobre les pautes de comportament que cal seguir en cas que es manifesti el risc indicat i localitza els mitjans de protecció, les sortides, els recorreguts d'evacuació i els equips de socors.

### Senyals d'avertència

					
<b>Matèries inflamables</b>	<b>Matèries tòxiques</b>	<b>Matèries corrosives</b>	<b>Matèries radioactives</b>	<b>Matèries nocives o irritants</b>	<b>Risc elèctric</b>
					
<b>Risc biològic</b>	<b>Alta temperatura</b>	<b>Radiacions no ionitzants</b>	<b>Camp magnètic intens</b>	<b>Radiació làser</b>	<b>Perill en general</b>





### Senyals d'obligació

				
<b>Protecció obligatòria de les mans</b>	<b>Protecció obligatòria de la vista</b>	<b>Obligació de rentar-se les mans</b>	<b>Protecció obligatòria de les vies respiratòries</b>	<b>Protecció obligatòria dels peus</b>

### Senyals de prohibició

			
<b>Entrada prohibida a persones no autoritzades</b>	<b>Entrada prohibida a persones amb marcapassos</b>	<b>No ho toqueu</b>	<b>Prohibit fumar</b>

### Senyals de salvament o socors

			
<b>Dutxa de seguretat</b>	<b>Rentat d'ulls</b>	<b>Farmaciola</b>	<b>Sentit d'evacuació</b>

### Senyals d'equips de lluita contra incendis

			
<b>EXTINTOR</b>	<b>MANGUERA</b>	<b>MANTA APAGAFUEGOS</b>	<b>PULSADOR DE ALARMA</b>

## 9. Gestió de residus

---

- Cada tipus de residu s'ha de llençar al contenidor indicat pel professorat.
- No deixeu els contenidors abandonats en qualsevol lloc.
- No mescleu els residus que puguin ser incompatibles. En cas de dubte, consulteu el docent responsable.
- Aboqueu els residus als recipients de manera lenta i controlada. Heu d'interrompre l'operació si observeu qualsevol fenomen anormal, com ara l'aparició de gas o l'increment excessiu de la temperatura.
- No ompliu els recipients a més del 90% de la seva capacitat per tal d'evitar esquitxades, vessaments i sobrepressions.
- No aboqueu directament a la pica cap tipus de producte líquid que reaccioni amb l'aigua (sodi, hidrurs, amidurs, halogenurs d'àcid), que sigui inflamable (dissolvents), que faci mala olor (derivats de sofre), que sigui lacrimogen (halogenurs de benzil, halocetones), ni tampoc productes difícilment biodegradables (polihalogenats, com ara el cloroform).
- No aboqueu a les piques residus químics o biològics sense consultar-ho abans amb el docent responsable, ni productes o residus sòlids que puguin embussar-les.
- Els residus bioperillosos requereixen tractaments de descontaminació amb un mètode validat (p. ex. autoclau) abans de ser eliminats i, per tant, s'han de dipositar en el lloc indicat pel professorat.
- Els residus líquids bioperillosos (p. ex. sang, etc.) es poden inactivar amb lleixiu d'ús domèstic al 10%, durant un mínim de 30 minuts, i eliminar-se després directament pel desguàs de la pica, sempre evitant les esquitxades i la formació d'aerosols.
- Els residus tallants o punxants (p. ex. agulles, portaobjectes, pipetes Pasteur, tubs capil·lars, etc.) s'han de rebutjar immediatament en contenidors homologats, resistents a la punció i sempre prop de la zona de treball.
- No s'ha d'omplir més de  $\frac{3}{4}$  parts la capacitat d'aquests contenidors ni s'ha d'intentar introduir els dits per l'obertura del contenidor.



## 10. Actuacions en cas d'emergència

---

A cada laboratori hi ha un cartell amb les mesures bàsiques d'actuació en cas d'accident, on figuren els telèfons d'emergència.

Informeu ràpidament de qualsevol accident o incident al professorat responsable.

## **Foc al laboratori**

*Foc petit.* Retireu els productes i els materials inflamables que estiguin al voltant. Intenteu ofegar-lo o utilitzeu l'extintor. No utilitzeu mai aigua per apagar un foc provocat per un dissolvent.

*Foc gran.* Si no es pot controlar el foc, doneu l'alarma de foc a la persona responsable i evacueu amb calma el laboratori.

*Foc al cos.* Si us cremeu la roba, demaneu ajut immediatament. Tireu-vos a terra i rodoleu sobre vosaltres mateixos per tal d'apagar les flames. Si la dutxa de seguretat no està just al vostre costat, no correu ni intenteu arribar-hi. Si un company s'està cremant, tapeu-lo amb la manta ignífuga i feu-lo rodolar per terra. Si la dutxa de seguretat és a prop, porteu-lo fins allà i feu-la servir. No utilitzeu mai un extintor sobre una persona. Un cop apagat el foc, manteniu la persona ajaguda, procurant que no es refredi, fins que arribi l'assistència mèdica.

## **Cremades**

Les cremades produïdes per material calent, banys, plaques, etc., es tracten submergint la zona afectada amb aigua freda durant 10-15 minuts. Les cremades greus requereixen atenció mèdica immediata.

## **Inhalació de productes.**

Conduïu immediatament la persona afectada a un lloc amb aire fresc. No la deixeu mai sola. Demaneu assistència mèdica immediata.

## **Talls i punxades**

Retireu l'objecte amb el qual s'ha produït l'accident. Induïu que les ferides sagnin durant 2-3 minuts. Renteu bé els talls amb aigua corrent durant 10 minuts com a mínim. Si són petits i aviat deixen de sagnar, renteu-los amb aigua i sabó i apliqueu-hi un apòsit impermeable. Renteu-vos les mans amb aigua i sabó. Comuniqueu-ho al professorat.

Assegureu-vos de l'estat de vacunació antitetànica i antihepatítica B, especialment si la contaminació ha estat de sang o fluids biològics. Acudiu al SAS i informeu sobre la causa de la ferida i l'agent implicat.

## **Esquitxades als ulls**

El factor temps és essencial. Feu ús immediatament del rentaüls, durant 15 minuts com a mínim. Cal mantenir l'ull obert i separar amb els dits les parpelles per tal de facilitar-ne el rentat. Comuniqueu l'incident al professorat per tal de demanar assistència mèdica, si s'escau.

## **Ingestió de productes corrosius**

No provoqueu el vòmit si el producte ingerit és corrosiu. Diluïu el corrosiu donant per beure una quantitat abundant d'aigua.

## **Ingestió accidental de material possiblement bioperillós**

Aviseu el professorat. No induïu el vòmit. Traslladeu la persona afectada al SAS, després de treure-li la bata. Informeu el metge sobre l'agent ingerit i seguïu-ne les indicacions.

## **Vessament d'agent biològic**

### *Sobre el cos*

Traieu-vos la roba contaminada i guardeu-la en una bossa d'autoclau.

Renteu vigorosament l'àrea exposada amb aigua i sabó abundant, almenys durant un minut.

Comuniqueu-ho al professorat.

El professorat reclamarà atenció mèdica, si s'escau.

### *Sobre superfícies o objectes*

Poseu-vos guants de protecció resistents. Cobriu la zona amb paper absorbent i ruixeu amb desinfectant (p. ex. lleixiu 10 %). Deixeu-lo actuar com a mínim 10 minuts.

Retireu el paper i col·loqueu-lo en el contenidor per a residus bioperillosos.

Repetiu el procés de desinfecció.

Els estris de neteja reutilitzables s'han de col·locar en un recipient per a l'esterilització en l'autoclau. Traieu-vos els guants i tracteu-los com a residu. Renteu-vos les mans amb aigua i sabó abundant.

## **Vessament de productes químics sobre la pell**

Renteu la zona afectada immediatament amb aigua corrent 10-15 minuts. Si la bata o la roba s'han contaminat, traieu-vos-les ràpidament. Si no n'hi ha prou amb el rentat de la pica, utilitzeu la dutxa de seguretat. En cas que es consideri necessari, demaneu assistència mèdica.

## **11. Evacuació i confinament**

---

En cas que sentiu la sirena d'alarma, de so continu, o si així ho indiquen els equips d'emergència, identificats amb una armilla taronja, deixeu immediatament el que esteu fent. Seguiu les indicacions de la persona responsable de pràctiques i, si aquesta ordena l'evacuació del laboratori, seguiu les indicacions següents:

- Manteniu la calma.
- No us entretingueu, no us separeu del vostre grup, no intenteu sortir abans que els que van davant vostre.
- Si no s'indica el contrari, no agafeu carpetes, bosses, motxilles o altres complements voluminosos que puguin obstaculitzar la vostra sortida i la dels altres.
- Respecteu la senyalització d'emergència.
- No utilitzeu els ascensors.

En cas de confinament, seguiu les instruccions del responsable docent o dels equips d'emergència.

### **Telèfons d'interès**

**Servei de seguretat: 93 581 25 25**

**Servei Assistencial de Salut: 93 581 18 00 / 93 581 19 00**