

Normes de seguretat al laboratori biològic docent

Aquest document descriu el conjunt de normes generals d'actuació (funcionament, seguretat i conducta) per al personal que participa en les pràctiques docents en un laboratori biològic, amb l'objectiu de millorar les condicions de seguretat i la formació pràctica dels estudiants sobre els riscos generals i específics derivats de les activitats realitzades al laboratori.

El responsable de la pràctica informará d'aquesta normativa i garantirà directament les condicions de seguretat dels alumnes, a més d'obtenir-ne la seva conformitat amb la signatura d'un document que s'entregarà al responsable.

OBJECTIUS

- Garantir el correcte desenvolupament de les pràctiques.
- Disposar del material necessari per a la realització amb seguretat de les pràctiques i assegurar la seva conservació
- Garantir la seguretat dels alumnes i resta d'usuaris, prevenint possibles accidents.
- Disposar de les eines necessàries per tal de minimitzar els danys, en cas d'accident.

OBLIGACIONS DE L'ESTUDIANTAT

- Llegir atentament la normativa de seguretat en els laboratoris docents i tenir-la sempre present.
- Donar conformitat al seguiment de les normes mitjançant la signatura del document de superació del test de la formació on-line disponible a Campus Virtual sobre "Seguretat al laboratori". Aquest document pot ser requerit pel professorat de pràctiques.
- 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.
- Comunicació immediata de qualsevol incidència que es produeixi al professorat responsable de les pràctiques o al Personal d'Administració i Serveis (PAS) dels laboratoris.
- Comunicar a l'equip docent aquelles circumstàncies personals que es considerin poden fer l'alumne/a més susceptible o sensible en front de possibles riscos (ex. embaràs o voluntarietat de quedar embarassada, al·lèrgies,...).

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

INTRODUCCIÓ A LA BIOSEGURETAT

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

Per altra banda, definirem *agent biològic* com aquell organisme, amb inclusió dels 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 toxines que puguin produir.

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

- *Ingestió* per tocar la boca amb les mans contaminades; per incórrer en la pràctica prohibida de transferir amb pipeta per succió bucal
- *Inhalació* de bioaerosols
- *Contacte* amb ferides o *punxades* (via parenteral).
- *Contacte* amb les mucoses (p ex. per mans contaminades).

Hi ha molts incidents/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 pipetejar 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.

ELS GRUPS DE RISC

El RD 664/97 recull un llistat d'agents biològics classificats per grup de risc, basant-se fonamentalment en factors com ara: la patogenicitat, la via de transmissió i l'existència de profilaxi o efectivitat del tractament, entre d'altres. En aquesta classificació es dona per suposat l'existència de circumstàncies normals en el laboratori, els possibles efectes sobre individus sans o volums de cultiu propis de procediments experimentals o de diagnòstic. Així doncs, els agents biològics es poden dividir en quatre categories o grups de risc:

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

Agent biològic del grup 2. Pot causar una malaltia, sent poc probable que es propagui a la col·lectivitat i per al qual existeix profilaxi o tractament eficaç (ex. *Salmonella enterica*, serovarietat (sv) Typhimurium).

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

Agent biològic del grup 4. Causa una malaltia greu, amb moltes probabilitats que es propagui a la col·lectivitat i sense que existeixi generalment profilaxi (ex. virus Ebola).

ELS NIVELLS DE CONTENCIÓ BIOLÒGICA (NCB)

Tant el RD 664/1997 (agents biològics en general) com el RD 178/2004 (organismes genèticament modificats) defineixen uns nivells de contenció o condicions mínimes per treballar amb cadascun dels grups de risc. També existeixen altres requeriments que, si bé no són obligatoris per normativa, sí que haurien de ser tinguts en compte segons el resultat de l'avaluació del risc.

Així doncs, es defineixen quatre nivells de contenció biològica o de bioseguretat que, en l'àmbit dels laboratoris, es descriuen com a:

Nivell de contenció biològica 1 (NCB1)

Aquest nivell és 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 generadors de malalties (grup 1). El NCB1 no té cap característica especial que no sigui la pròpia d'un laboratori ben concebut. Les operacions poden ser executades sobre una taula de treball i el confinament s'aconsegueix aplicant els mètodes que normalment es fan servir en un laboratori de microbiologia bàsica.



BSL-1 Lab

Nivell de contenció biològica 2 (NCB2)

És aplicable als laboratoris (investigació, diagnòstic, clínics o altres) on es manipulen agents biològics de risc moderat que es troben presents en la comunitat i que estan associats amb malaltia de gravetat moderada (grup 2). Les principals vies d'exposició associades a aquests agents són la ingestió, la inoculació i l'absorció a través de mucoses. Aquests agents no es transmeten normalment per via aèria però cal evitar la formació d'aerosols (es poden dipositar en les superfícies i presentar un risc d'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). També pot ser necessari l'ús de cabina 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 de risc 2 o superior) no són apropiats en la pràctica docent i, per tant, no és recomanable la seva manipulació.

Nivell de contenció biològica 3 (NCB3)

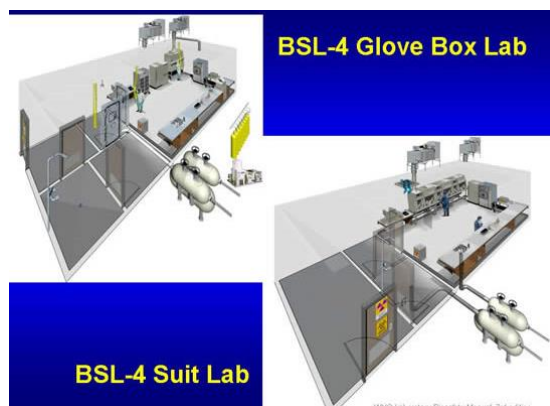
El nivell de confinament que s'aplica als laboratoris de diagnòstic o recerca, als laboratoris clínics o de producció on es manipulen agents biològics del grup 3. Aquests agents es poden transmetre per aerosols, tenen sovint una dosi infectiva baixa i poden produir malalties molt greus o fatals. Aquest nivell pot implicar barreres primàries i secundàries suplementàries com ara la filtració HEPA de l'aire sortint, accés restringit al personal autoritzat, ús d'equip de protecció respiratòria, etc.



BSL-3 Lab

Nivell de contenció biològica 4 (NCB4)

Aquest és el nivell de confinament màxim i s'aplica als laboratoris on es manipulen agents biològics que es poden transmetre per aerosols, tenen una dosi infectiva baixa, produeixen malalties molt greus o fatals i normalment no hi ha tractament o vacunació. Aquest nivell es correspon amb una unitat aïllada 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 bé sigui per un equip pressuritzat positivament o per l'ús de CSB de classe III i, tant l'aire com els efluent són pretractats abans de ser eliminats.



NORMES GENERALS DE SEGURETAT AL LABORATORI

1. Primer ús del laboratori

Prèviament a iniciar el treball al laboratori cal que:

- Llegiu atentament el guió i/o el protocol de la pràctica abans d'iniciar-la tenint en compte, a més, aquesta normativa de seguretat als laboratoris docents.
- Localitzeu els elements de seguretat i familiaritzeu-vos-hi (extintors, mantes ignífugues, dutxes de seguretat, font rentat-ulls, vitrines de gasos,...etc.).
- 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. bata –sempre cordada-, granota, pijama,...) específica de l'espai són obligatòries, d'acord amb les instruccions del professorat.
- Protegiu les cames i peus. No es poden dur mitges sintètiques, faldilles o pantalons curts, ni calçat obert (ex. sandàlies, xancletes, ...).
- Dueu sempre els cabells llargs recollits, perquè poden ser una font d'accidents.
- Traieu-vos tots els objectes que es puguin enganxar, arrossegat o que dificultin la higiene personal (ex. collarets, penjolls, braçalets, bufandes, fulards, anells, etc.).
- Eviteu dur lents de contacte atès que, en cas d'accident, el producte químic o els seus vapors poden agreujar les lesions als ulls. En cas contrari, dueu sempre posades unes ulleres de seguretat ajustades a la cara.
- No mengeu, begueu ni mastegueu res al laboratori. Tampoc no hi guardeu aliments ni begudes.
- Eviteu posar-vos a la boca objectes que han estat a la taula de treball (ex. bolígrafs, etc.) o mossegar-vos les ungles.
- El guió de pràctiques ha d'estar imprès en paper. En cap cas es pot utilitzar aparells electrònics per seguir els protocols de pràctiques.

- Mantingueu lluny de la zona de treball els objectes personals (ex. peces de roba, carmanyoles, motxilles, carteres telèfons mòbils, ordinadors portàtils, tablets, reproductors d'MP3, etc.).
- Tingueu molta cura durant la manipulació de productes químics o biològics i de no tocar-vos els ulls i la boca.
- Si la pràctica ho requereix, feu servir els equips de protecció individual (EPI) adequats (ulleres, guants, etc.).
- Renteu-vos les mans, amb aigua i sabó, abans i després de la pràctica i sempre que s'hagin tacat amb material potencialment contaminat. Després del rentat cal eixugar-se les mans amb paper d'un sol ús o amb aire calent.
- Abans de sortir del laboratori traieu-vos la bata i guardeu-la.
- Tot i que no es treballa amb substàncies especialment perilloses es recomana rentar les bates separatament de la resta.
- Els talls i ferides prèvies a l'assistència a les sessions de laboratori s'han de cobrir amb apòsits impermeables i guants. A criteri del metge poden suposar la no assistència al laboratori. Si s'han produït al laboratori, s'han de comunicar al professor, que ho registrarà fent-hi constar totes les circumstàncies. Les ferides i talls s'han d'embenar convenientment i després és imprescindible posar-se guants.
- Comuniqueu prèviament al docent responsable qualsevol circumstància personal (ex. embaràs, al·lèrgies, tractament farmacològic, etc.) que pugui fer-vos més sensibles enfront de possibles riscos d'exposició a agents contaminants.
- Es recomana estar al corrent de la vacunació antitetànica.

Conducta al laboratori

- La conducta ha de ser correcta. No jugueu, correu, crideu, feu bromes, etc.
- L'accés al laboratori és restringit als alumnes que facin la pràctica.
- No es podrà 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 i dels instruments i no feu experiments no autoritzats pel docent responsable de la pràctica. Assegureu-vos que el material està en perfectes condicions d'ús i que els muntatges són correctes.
- No treballeu mai amb presses. Penseu a 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 qualsevol dubte, si detecteu qualsevol risc o en cas d'accident i/o incident, comuniqueu-lo al docent responsable de la pràctica.
- No realitzeu mai un experiment no autoritzat pel professor responsable de la pràctica
- En finalitzar un experiment, assegureu-vos de desconnectar els aparells, l'aigua i els gasos, i recolliu 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 un risc.
- Manteniu-la 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 desordre equival a risc.
- 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 substituiu mai un producte químic en un experiment per un altre, si no és sota la indicació o supervisió del docent responsable de la pràctica.
- No dugeu mai a la butxaca productes químics.

Identificació

S'ha de reconèixer el significat dels pictogrames en l'etiquetatge dels productes químics perillousos.

Etiquetat antic:



Etiquetat actual:

Perills físics	Perills per a la salut humana	Perill medi ambient	Gasos
  	   		

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

Manipulació

- Manipuleu tots els productes químics amb molta cura. No toqueu amb les mans, inhaleu, tasteu, oloreu, qualsevol producte químic del que no esteu degudament informats pel responsable docent.
- No pipetegeu mai productes líquids directament amb la boca, especialment àcids o bases concentrats. 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 han de ser manipulats 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. Després tanqueu-los correctament.
- Utilitzeu els equips de protecció individual (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.
 - 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 submergeu la pipeta més del necessari dins del reactiu. Aboqueu una quantitat de reactiu en un recipient més petit i de fàcil manipulació (etiquetat/retolats correctament).
- No retorneu 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 seu voltant, en especial dissolvents.
- 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.

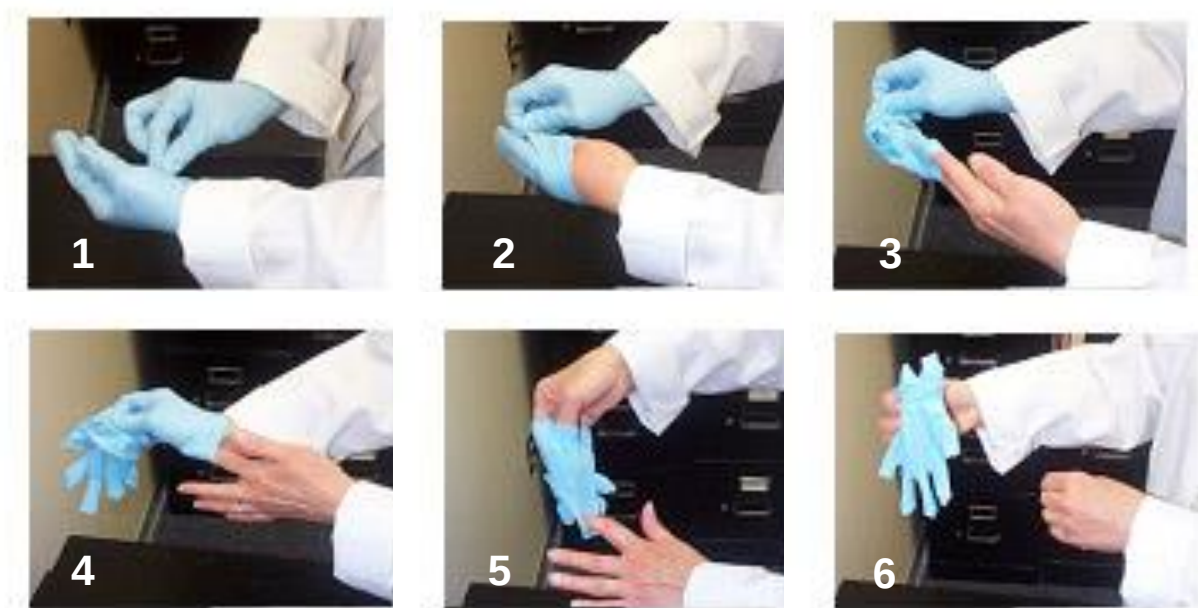
4. Ús d'agents biològics

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 (ex. semen, secrecions vaginals, líquid cerebrospinal, sinovial, pleural, peritoneal, pericardíac, amniòtic) cal considerar-lo com a potencialment contaminat 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 hepatitis B o C (VHB, VHC) i d'altres virus (ex. herpes, VEB), bacteris (ex. *M. tuberculosis*, *H. influenzae*) o paràsits. No es requereix aplicar-les quan es manipulen femtes, secrecions nasals, esputs, orina, saliva o vòmits a excepció de què estiguin visiblement contaminats amb sang.

- El professorat responsable de la pràctica exposarà el procediment a seguir per a la manipulació dels agents biològics utilitzats a la pràctica i l'alumnat seguirà escrupolosament les indicacions donades.
- Es minimitzarà al màxim els moviments de les persones i materials pels passadissos durant les pràctiques.
- Informeu al professorat, amb caràcter previ, si patiu mareigs al visualitzar sang o agulles.
- Tots els microorganismes es manipularan com si fossin patògens.
- No s'utilitzaran mostres d'origen humà com a font de bacteris, virus o fongs.
- No es permet als estudiants treure medis o espècimens del laboratori.

- No pipetegeu mai amb la boca un cultiu líquid. Utilitzeu sempre dispositius especials (ex. pipetejadors mecànics, dispensadors, micropipetes, etc.). Cal fer servir micropipetes per a transvasaments de petits volums d'inòcul. Per a grans volums feu servir una pipeta i aspirar amb 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 punta de la pipeta s'ha de fer sempre de forma suau i deixant-la relliscar per la paret interna del recipient.
- Per comptar les colònies d'un agent infecciosos es farà sempre amb la placa tancada i segellada amb Parafilm.
- Les nanses, si no són d'un sol ús, han de ser esterilitzades, 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 la cara interna de la tapa de la placa i mai agitant a l'aire, abans d'agafar un inòcul, d'aquesta manera s'evita la formació d'aerosols.
- Identifiqueu degudament els recipients que continguin mostres o cultius (ex. espècie, data, grup, etc.).
- Aviseu al 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 o sense guants) amb la boca, la cara, el nas, el cabell 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 algun contacte amb sang i fluids corporals, mostres potencialment infeccioses, animals infectats, o si teniu esgarrapades, talls o altres lesions a la pell.
- Cal comprovar-ne sempre la integritat abans d'utilitzar-los. S'han de treure i eliminar abans de sortir del laboratori. Mai s'agafarà el telèfon, ni llibretes o bolígrafs, ni teclejar l'ordinador, ni es tocaran parts del cos, etc. amb els guants posats. Aquesta acció només faria que escampar la contaminació.
- Els guants constitueixen una protecció important. Encara que no evitin les punxades o 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 i com es descriu 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'utilitzaran ulleres de seguretat, pantalles facials o altres equips de protecció.
- Per tal d'evitar talls accidentals, es preferible fer ús de material plàstic al de vidre.
- Es minimitzaran en tot ho possible la producció de bioaerosols en totes aquelles tècniques que els produeixen com ara: la centrifugació, la trituració, les barreges, les agitacions enèrgiques, les disruptions sòniques, l'obertura d'envasos, la inserció de nanses o agulles calentes en un cultiu, la injecció violenta de fluids a partir de pipetes o xeringues, etc.
- No passar els braços ni abocar 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/o tinció de les mostres de sang, espurts o fecals per a visualització al microscopi no necessàriament inactiven tots els microorganismes. Aquest material s'ha de manipular amb pinces, emmagatzemar adequadament i descontaminar abans d'eliminar-se.
- L'ús de xeringues i agulles hipodèrmiques estarà restringit a la injecció parenteral i a l'aspiració de líquids dels animals. L'ús de vials amb càpsula perforable estarà restringit. S'hauran d'extremar les precaucions durant el seu ús i eliminació.
- Per a recol·lectar 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 seran eliminades pel professorat.
- Les llancetes i agulles són d'utilització estrictament individual, i es dipositaran immediatament després de ser utilitzades al contenidor de residus punxants.
- Mai podran 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.
- Els alumnes només podran manipular les mostres i el material requerit si són ells mateixos els donants.
- L'aspiració de líquids només es farà amb mitjans mecànics i s'evitarà l'ús de pipetes Pasteur de vidre per la seva fragilitat i pel risc d'autoinoculació.

- Per evitar vessaments accidentals durant l'aspiració, s'introduirà únicament la part final o punta de la pipeta.
- L'expulsió del líquid contingut a la punta de la pipeta s'ha de fer sempre de forma suau i deixant-la relliscar per la paret interna del recipient.
- Els tubs tindran sistema de tancament hermètic, especialment si es requereix agitació, i si no estan en ús es disposaran en una gradeta o similar.
- Les agulles i xeringues seran d'un sol ús i s'eliminaran directament en recipients homologats per a residus tallants i/o punxants.
- Per separar l'agulla de la xeringa cal utilitzar el sistema de separació dels contenidors (no intenteu separar-los amb les mans). Mai s'han de tornar a enfundar les agulles ni forçar-les.
- Comprovar sempre que no hi ha agulles a les butxaques de la bata abans de netejar-la i/o desinfectar-la.
- Les superfícies de treball s'han de descontaminar almenys en finalitzar l'activitat i sempre que hi hagi un vessament. Pregunteu al docent responsable sobre el procediment específic de neteja i desinfecció (ex. lleixiu).
- Tots els equips susceptibles d'estar contaminats (ex. estufes, neveres, congeladors, centrífugues, etc.) i els contenidors de residus bioperil·losos han de tenir un senyal de d'avertència de risc biològic.
- Al laboratori hi haurà una zona clarament retolada per a què l'alumne dipositi el material que s'ha d'esterilitzar.
- Totes les mostres que continguin agents biològics o cultius s'han de transportar en doble contenidor amb tapa segura, que impedeixi la sortida de líquids, i degudament senyalitzat. Mai a la butxaca
- Extremeu les precaucions si visualitzeu la senyalització internacional de risc biològic.



- Es recomana la vacunació antitetànica i/o 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, altes o baixes temperatures, radiacions no ionitzants i/o vibracions

Poden existir equip, materials o bé productes a altes o bé a baixes temperatures. No manipuleu aquests elements sense els mitjans de seguretat adequats (per exemple elements auxiliars com ara 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 greus cremades). Seguiu de manera estricta les normes específiques que us siguin indicades pels responsables de les pràctiques i en especial tot allò relacionat amb la utilització dels equips de protecció individual.

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

6. Ús del material de vidre

- No utilitzeu mai material de vidre en mal estat (ex. esquerdes, vores trencades, etc). Cal rebutjarlo si presenta el més mínim defecte.
- No agafeu el vidre trencat amb les mans. Feu servir mitjans mecànics (ex. pinces, recollidor i escombra).
- Dipositeu les peces defectuoses així com els vidres fragmentats en el contenidor de residus per a vidre.
- No dugeu a la butxaca material de vidre.
- Preneu els tubs d'assaig amb pinces. D'altra banda, els recipients de vidre calents no es distingeixen dels freds. Comproveu amb cura la temperatura dels recipients sotmesos a l'escalfor abans d'agafar-los amb les mans.
- Per inserir tubs de vidre en taps, humitegeu el tub i el forat 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 voltant seu, en especial dissolvents.
- 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 perfectament el seu funcionament. Davant qualsevol dubte o problema en la seva utilització, consulteu-lo amb el docent responsable.
- No manipuleu mai els equips amb les mans humides o si s'hi ha vessat líquid.
- 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 on es manipulin fonts de tensió recordeu que sota cap concepte es podrà manipular l'interior de les mateixes si aquesta no es troba desconnectada.

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 produeixi el risc senyalitzat i localitza els mitjans de protecció, les sortides, els recorreguts d'evacuació i els equips de socors.

Senyals d'advertència

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

Senyals d'obligació

 Protecció obligatòria de les mans	 Protecció obligatòria de la vista	 Obligació de rentar-se les mans	 Protecció obligatòria de les vies respiratòries	 Protecció obligatòria dels peus
---	---	---	--	---

Senyals de prohibició

 Entrada prohibida a persones no autoritzades	 Entrada prohibida a persones amb marcapassos	 No toqueu	 Prohibit fumar
--	--	--	--

Senyals de salvament o socors

 Dutxa de seguretat	 Rentat d'ulls	 Farmaciola	 Sentit d'evacuació
--	---	--	--

Senyals d'equips de lluita contra incendis

 EXTINTOR	 ↓ MANGUERA	 MANTA APAGAFUEGOS	 PULSADOR DE ALARMA
--	--	---	--

9. Gestió de residus

- Cada tipus de residu es llençarà al recipient adequat, que estarà convenientment etiquetat.
- No deixeu els contenidors abandonats en qualsevol lloc.
- No mescleu els residus que puguin ser incompatibles. En cas de qualsevol dubte consulteu al docent responsable.
- Aboqueu els residus als recipients de forma 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) o 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 biològics requereixen de tractaments d'esterilització, amb algun mètode validat (p. ex. autoclau), abans de ser eliminats i per tant, s'han de dipositar en el lloc indicat pel professorat.
- Els residus biològics líquids (ex. sang, secrecions, etc.) es poden inactivar amb lleixiu d'ús domèstic al 10% durant 30 minuts i eliminar-se després directament pel desguàs de la pica, i sempre evitant les esquitxades i la formació d'aerosols.
- Els residus tallants o punxants (ex. agulles, xeringues, portaobjectes, pipetes Pasteur, tubs capil·lars...) s'han de rebutjar immediatament després de ser utilitzats en contenidors homologats i resistent a la punció.
- Aquests contenidors no s'ompliran més enllà de les $\frac{3}{4}$ parts de la seva capacitat ni s'intentarà introduir els dits per la boca del contenidor, i es col·locaran a prop de l'àrea de treball.



10. Actuacions en cas d'emergència

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

Informeu ràpidament de qualsevol accident/incident al professor/a responsable.

En cas que es consideri necessari es demanarà assistència mèdica.

Foc al laboratori

Evacuar el laboratori, encara que el foc sigui petit, conservant la calma.

Foc petit: Retirar els productes i materials inflamables que estiguin al voltant. Intentar ofegar-lo o utilitzar l'extintor. No utilitzar mai aigua per apagar un foc provocat per un dissolvent.

Foc gran: Si no es pot controlar el foc, donar l'alarma de foc a la persona responsable i evacuar amb calma el laboratori.

Foc al cos: Si us cremeu la roba, demaneu ajut immediatament. Tireu-vos a terra i rodeu 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, tapar-lo amb la manta ignífuga i fer-lo rodar per terra. Si la dutxa de seguretat és a prop, porteu-lo fins a ella. No utilitzar mai un extintor sobre una persona. Un cop apagat el foc, mantenir la persona ajagada, procurant que no es refredi fins que arribi l'assistència mèdica.

Cremades

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

Inhalació de productes.

Conduir immediatament la persona afectada a un lloc amb aire fresc. No deixar-la mai sola. Demanar assistència mèdica immediata.

Talls i punxades

Retireu l'objecte amb el que s'ha produït l'accident. Induïu el sagnat durant 2-3 minuts. Rentar bé els talls amb aigua corrent durant 10 minuts com a mínim. Si són petits i aviat deixen de sagnar, rentar-los amb aigua i sabó i aplicar un apòsit impermeable. Renteu-vos les mans amb aigua i sabó. Comuniqueu-ho al professor/a.

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

Esquitxades als ulls

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

Ingestió de productes corrosius

No provocar el vòmit si el producte ingerit és corrosiu. Diluir el corrosiu donant a beure abundant quantitat d'aigua.

Ingestió accidental de material possiblement bioperillós

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

Vessament d'agent biològic

Sobre el cos

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

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

Comuniqueu-ho al professorat.

El professor 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 (ex. lleixiu 10%). Deixeu-ho actuar com a mínim 10 minuts.

Retireu el paper i col·loqueu-los en el contenidor per a residus bioperil·losos.

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

Rentat de la zona afectada de forma immediata amb aigua corrent 10-15 minuts. Si la bata i/o roba s'ha contaminat, treure-la ràpidament. Si no hi ha prou amb el rentat de la pica, utilitzar la dutxa de seguretat. En cas que es consideri necessari, demanar assistència mèdica.

11. Evacuació/Confinament

En cas que sentiu la sirena d'alarma, so continu, o si així és indicat pels 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 2525

Servei d'Assistència de Salut: 93 581 18 00 / 93 581 19 00