

# MANUAL DE BIOSEGURIDAD DE LABORATORIOS CON USO DE MATERIAL BIOLÓGICO Y DE MORGUES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL ÁREA DE SALUD.

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Objetivo</i></b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b><i>Generalidades sobre el formaldehído</i></b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b><i>Clasificación de microorganismos infecciosos por grupo de riesgo</i></b> : .....	<b>3</b>
<b>5</b>	<b><i>Líquidos de precaución internacional</i></b> : .....	<b>4</b>
<b>6</b>	<b><i>Normas de disciplina</i></b> :.....	<b>4</b>
6.1	<b><i>Ingreso al laboratorio</i></b> : .....	<b>4</b>
6.2	<b><i>Comportamiento en los laboratorios</i></b> : .....	<b>6</b>
6.3	<b><i>Elementos permitidos en el laboratorio</i></b> : .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b><i>Conductas básicas de bioseguridad en los laboratorios</i></b> :.....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b><i>Normas académicas</i></b> .....	<b>9</b>
<b>9</b>	<b><i>Procedimiento a seguir en caso de accidente dentro de la zona de laboratorios</i></b> .....	<b>10</b>
9.1	<b><i>Trabajador (técnico o docente)</i></b> : .....	<b>10</b>
9.2	<b><i>Estudiante</i></b> : .....	<b>10</b>
<b>10</b>	<b><i>Mantenimiento de los laboratorios</i></b> : .....	<b>11</b>
<b>11</b>	<b><i>Gestión de la bioseguridad</i></b> .....	<b>12</b>
<b>12</b>	<b><i>Manejo y disposición de cuerpos para el Laboratorio de Morgue y Necrobiología</i></b> . <b>12</b>	
<b>13</b>	<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>14</b>

## 1 Introducción

La Ley General de Salud establece que la salud de la población es un bien de interés público tutelado por el Estado, razón por la cual, es indispensable establecer medidas de bioseguridad en todos los espacios en los cuales se trabaje con material que pueda poner en potencial riesgo la salud de las personas.

La bioseguridad se define como la seguridad de la vida, cuya intención es lograr perdurar a

través del tiempo la especie humana.(1)

Las Universidades que se encargan de la docencia en salud cuentan con laboratorios y Morgues. En estos se trabaja con material biológico de características distintas a los laboratorios de anatomía patológica y morgues de centros de salud, por lo que se vuelve indispensable dejar claras las normas y procedimientos de ingreso y mantenimiento de material biológico en estos centros educativos.

## 2 Objetivo

- Establecer los lineamientos de bioseguridad en las salas de disección y morgues, de instituciones educativas en el área de salud.
- Describir el procedimiento de ingreso, registro y conservación del material biológico en las salas de disección y morgues de instituciones educativas en el área de salud.

## 3 Generalidades sobre el formaldehído

El formaldehído es un químico con la capacidad de crear enlaces cruzados entre proteínas dentro de los tejidos, evitando así la proliferación de los tejidos, e impidiendo la putrefacción de los mismo. (2-5)

Este químico contiene un promedio de 7% de alcohol metílico, 37% de formaldehído y el resto es agua. Su concentración se expresa en términos de partes por millón (ppm), 1ppm = 1.248 mg/cu. M. Es usado en la industria médica para la fijación de tejidos, así como también es muy utilizado en pintura, adhesivos, industria química, plásticos, papel, fotografía construcción, cosméticos, entre otros. (6,7)

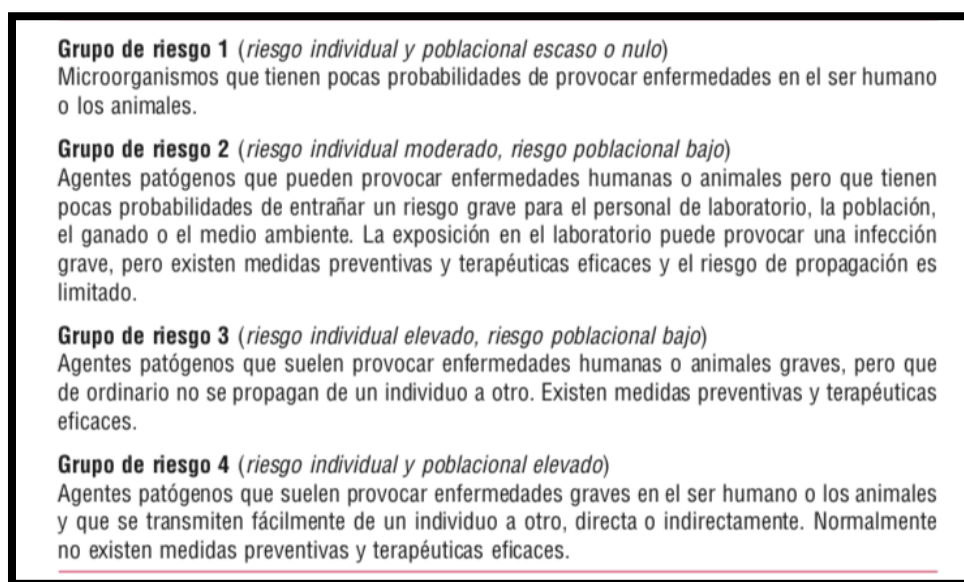
A nivel comercial, el formol es una solución acuosa saturada del gas formaldehído con una concentración del 37-40%. A pesar de tener bajo costo, y ser eficaz, es cuestionada constantemente por ser altamente irritante a la conjuntiva ocular (es un gas muy irritante). Por otro lado, su inhalación produce irritación en las mucosas de la vía aérea superior y, en ocasiones, del tracto respiratorio inferior.

Aunado a lo anterior se han documentado, también, lesiones en piel por exposición prolongada, se ha relacionado con un síndrome neurológico asociado a los solventes orgánicos y como causal de abortos, así como su alto potencial cancerígeno, teratogénico y

mutagénico. (6–11) Incluso, en exposiciones prolongadas a concentraciones elevadas, se han manifestado casos de carcinoma escamoso en la mucosa nasal de ratas.(2,12)

#### 4 Clasificación de microorganismos infecciosos por grupo de riesgo:

Se clasifican en 4 grupos de riesgo, según los microorganismos infecciosos a los que se ven expuesto las personas que trabajan en los distintos laboratorios de disección o morgues universitarias.



**Figura 1:** Clasificación de microorganismos infecciosos por grupo de riesgo.(13)

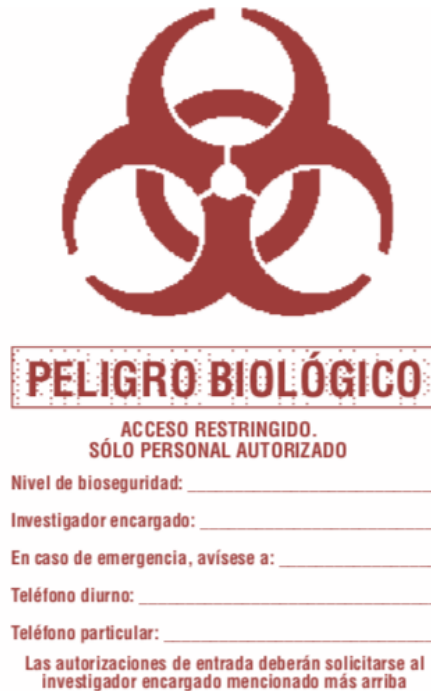
Con la figura 1 se permite clasificar los laboratorios en: laboratorios básicos a los que tienen un nivel de bioseguridad de 1 y 2, laboratorio de contención los que tienen un nivel de bioseguridad 3 y como laboratorio de contención máxima a los que tienen un nivel de bioseguridad 4.(13)

Esta clasificación es de suma importancia para determinar las medidas de seguridad del personal de trabajo, y demás personas que puedan ingresar a estos laboratorios.

En el caso de las salas de disección y morgues, estas se clasifican como laboratorios de contención, por lo que se debe de contar con técnicas microbiológicas apropiadas, ropa protectora, señalización de riesgo biológico, acceso controlado y en casos de ser requerido flujo direccional de aire. (13)

## 5 Líquidos de precaución internacional:

El símbolo de precaución universal es el que se muestra en la figura 2, y este deberá colocarse en las puertas de los laboratorios donde se manipulen microorganismos del grupo de riesgo 2 o superior. (13)



**Figura 2:** Señal de advertencia para las puertas de los laboratorios. (13)

Los líquidos de precaución universal son aquellos que se consideran tienen capacidad de infectar, entre ellos se encuentran: sangre, líquido amniótico, semen, líquido peritoneal, secreción vaginal, líquido pericárdico, leche materna, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo o cualquier otro líquido que se encuentre impregnado de sangre. (14)

## 6 Normas de disciplina:

### 6.1 Ingreso al laboratorio:

1. El ingreso al laboratorio es restringido, por lo tanto, se prohíbe el ingreso a personal no autorizado o que no tenga la autorización de acuerdo a la programación académica.
2. El ingreso al laboratorio (histología, disección y material fijado) se debe hacer siempre con gabacha o bata, blanca, azul o café, de manga larga, cerrada completamente y con identificación de la Universidad.

3. La vestimenta para ingresar a la zona de laboratorios en general (laboratorio de histología, material fijado y disección) debe consistir de: pantalón largo, sin zonas que expongan la piel, o con uniforme tipo pijama quirúrgica zapatos cerrados que protejan el pie, tipo tenis o con suela de caucho, impermeable al agua. No se admitirán materiales que se impregnen de agua.
4. Los elementos de protección personal necesarios para el ingreso a los laboratorios son:
  - Disección: guantes de nitrilo, gorro quirúrgico o en su defecto desechable, careta de protección o lentes de protección para laboratorio y mascarilla N95 o en su defecto quirúrgica de 3 capas (NO mascarilla de tela).
  - Biociencias: guantes de nitrilo, gorro quirúrgico o en su defecto desechable, careta de protección o lentes de protección para laboratorio.
  - Histología: no requiere uso de mascarilla ni lentes de protección.
5. Ninguna persona podrá ingresar en estado de embriaguez, ni bajo efectos de sustancias estupefacientes.
6. Está prohibido el ingreso de alimentos o bebidas a los laboratorios (esto incluye botellas de agua).
7. Está prohibido el ingreso de cámaras fotográficas o de video, sin autorización previa del encargado de los laboratorios.
8. Está prohibido el ingreso de personal ajeno a la universidad, o de estudiantes que no se encuentren matriculados en los cursos de la Unidad Académica que requieran del uso de las instalaciones de los laboratorios.
9. Los estudiantes deben cumplir con las normas de bioseguridad, de lo contrario no se autorizará su ingreso al laboratorio. Si en el transcurso del laboratorio algún docente, o estudiante, incumple alguna de las normas establecidas, se le pedirá que abandone las instalaciones de los laboratorios.
10. Para que los estudiantes puedan hacer uso de las instalaciones de los laboratorios en general (histología, disección, material fijado) debe de estar acompañado en todo momento de un docente del Departamento que será el

responsable del uso correcto de las instalaciones y del material biológico.

## 6.2 Comportamiento en los laboratorios:

1. Se prohíbe mascar chicle.
2. El comportamiento del personal que utilice las salas de disección y demás laboratorios de la zona debe ser respetuoso. Las discusiones e intercambio de ideas debe hacerse en tono de voz normal, no se permite gritar.
3. Los estudiantes deben tener un comportamiento ejemplar, sin discriminación por genero, raza, religión, lugar de origen u orientación sexual.
4. El estudiante respetará el grupo que tiene asignado para estudio, no podrá cambiarlo sin autorización del docente.
5. En el laboratorio están prohibidas las peleas, agresiones físicas y/o verbales, los gestos obscenos, así como de cualquier tipo de comentario de índole racista o que implique discriminación por género, raza, religión, política, orientación sexual o sea en contra de los derechos humanos.
6. En caso de accidente, se informará inmediatamente al docente responsable y se iniciaran las medidas de atención de urgencia de la persona accidentada.
7. Si un estudiante requiere salir anticipadamente de la práctica, este deberá informar a su docente indicándole la causa del retiro, sin perjuicio de las consecuencias académicas que la ausencia pueda acarrear.
8. Los estudiantes que se encuentren durante la práctica son los responsables del buen uso de los elementos y equipos del laboratorio y se deben de encontrar en todo momento bajo la supervisión de un docente del Departamento.
9. En caso de pérdida o daño de algún objeto, o equipo del laboratorio, se informará al docente responsable del curso y se iniciará una investigación del hecho, para valorar el pago o reposición del mismo.
10. Los estudiantes deben tener respeto a los cuerpos y a todas las piezas anatómicas (naturales o artificiales) presentes en el laboratorio.

En el momento que se detecte un uso inadecuado de los materiales del laboratorio de histología, MAFI o disección, sea que se cause un daño o no, como por ejemplo: avulsiones de estructuras anatómicas, fracturas, zonas de trabajo sucias

y descuidadas que pongan en riesgo los materiales anatómicos, lesiones en las bolsas que contienen los cuerpos, ruptura de láminas histológicas, daño de pates de microscopios, entre otras; inmediatamente se retirará el material, cualquiera que este sea, y se procederá a desarrollar el procedimiento establecido en el Reglamento de orden y disciplina de los estudiantes de la Universidad de Costa Rica, a efectos de sentar las responsabilidades y eventuales sanciones correspondientes.

11. Los estudiantes realizarán prácticas de disección únicamente bajo la tutoría de los docentes a cargo.

12. Ningún órgano, o pieza anatómica, será prestada para su estudio fuera de las instalaciones del laboratorio de anatomía o de la universidad.

13. No se permiten prácticas en ninguno de los laboratorios sin un docente del departamento a cargo.

### 6.3 Elementos permitidos en el laboratorio:

1. Se permite el ingreso de libros de estudio, computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes, equipo de disección; todos con fines académicos.
2. No se permiten el uso de cámaras de video, o fotográficas, sin la autorización de la persona coordinadora de los laboratorios.

### 7 Conductas básicas de bioseguridad en los laboratorios:

1. Todo el personal que ingrese al laboratorio debe tener al día el certificado de vacunación contra hepatitis B y tétanos.
2. Se debe evitar siempre el contacto de piel o mucosas con sangre y/u otros líquidos de precaución universal.
3. Utilice **siempre** los elementos de protección personal durante las prácticas (gorro quirúrgico, gabacha cerrada, careta de seguridad o lentes, guantes de nitrilo). Es prohibido el uso de estos elementos de seguridad fuera de la zona de laboratorios.
4. Utilice delantales impermeables cuando haya posibilidad de salpicaduras o contacto con fluidos.

5. Antes y después de cada jornada todas las personas que ingresen a los laboratorios deben lavarse las manos con agua y jabón.
6. Manipule con cuidado agujas y elementos punzocortantes, con el fin de evitar al máximo accidentes con los mismos.
7. Si un usuario del laboratorio presenta algún tipo de lesión en piel, debe evitar el contacto directo con el material biológico de estudio. Por lo que debe de proteger la zona con un vendaje impermeable.
8. Desarrollar el hábito de mantener las manos lejos de la boca, nariz, ojos y cara; en particular al estar trabajando con el material de los laboratorios.
9. Terminada la práctica, los estudiantes dejarán cubiertos los cuerpos, ya sea dentro de las bolsas blancas con el zipper cerrado en su totalidad o, en su defecto, dentro del sarcófago con ambas tapas bien cerradas. Siempre se ha de dejar el material en posición anatómica, cubierto por la piel.
10. En el caso de los órganos o proyecciones que se almacenen en húmedo, se deben de dejar en su respectiva caja, asegurándose que el nivel de líquido de conservación los cubra por completo.
11. Los huesos se deben devolver al técnico encargado, quien lo guardará en su caja respectiva. El técnico tiene la responsabilidad de valorar siempre que ninguna de estas estructuras presente lesiones, ni se encuentre alterado con lápiz, lapiceros, pilotes, pinturas, plastilina y/o cinta adhesiva.
12. Los huesos NO deben de ser tocados con guates sucios ni húmedos, así como no deben de colocarse en superficies húmedas o con fórmula de preservación. No se les debe de colocar ningún químico o pintura sin autorización de la persona curadora de las colecciones de la Escuela de Medicina.
13. El instrumental quirúrgico o de disección, así como libros, números o flechas para examen, que sean prestados por parte de los laboratorios, deben ser regresados limpios y secos al personal técnico de los laboratorios para su respectivo almacenamiento.
14. Las maquetas deben de ser tratadas con cuidado durante su uso en los laboratorios, NO deben ser tocadas con guantes sucios. Al regresarlas al personal técnico del laboratorio, deben de devolverse en el estado como se entregaron al inicio del laboratorio.
15. Todo accidente, por pequeño que sea, debe informarse al docente a cargo. Éste debe

reportarlo al coordinador de los laboratorios y a la dirección de la Escuela de Medicina y, de ser necesario, a la Oficina de Bienestar y Salud de la Universidad.

16. Los elementos de desecho como guantes, tapabocas y gorros desechables, deben depositarse en el basurero con bolsa roja y símbolo de desecho bioinfeccioso.

17. Los elementos punzantes, como hojas de bisturí y agujas, deben depositarse en el recipiente de color rojo “Guardián” una vez sean utilizados.



**Figura 2:** Fotografía de recipiente para desecho de material punzocortante. (1)

18. Se prohíbe el ingreso a la zona de laboratorios con alimentos o bebidas de cualquier tipo.

19. Todo personal o estudiante que presente una condición de inmunosupresión, embarazo, lactancia y/o enfermedad crónica, deberá informarlo a la Dirección de la Escuela de Medicina, así como a la persona encargada de los laboratorios y, en caso de ser estudiante, al coordinador del curso. Si esta persona desea seguir asistiendo a sus labores en el laboratorio deberá primero presentar un certificado médico que lo apruebe. De lo contrario, se recomienda la suspensión de las actividades en los laboratorios hasta que el médico tratante indique lo contrario.

20. Si la zona de trabajo presenta condiciones con derrames de líquido, el usuario debe de tomar las medidas protectoras del caso como delantales impermeables y botas de caucho.

## 8 Normas académicas

1. Los estudiantes que deban de realizar disecciones en el material biológico deben

portar cada uno su equipo de disección.

2. La solicitud de material de trabajo (cuerpos, órganos, maquetas, proyecciones específicas, huesos, fetos, láminas de histología o de embriología, material radiológico) se debe realizar bajo la supervisión de un docente quien es el responsable directo de dicho material.

3. Es responsabilidad del estudiante realizar lecturas previas sobre anatomía, o de las guías indicadas en los programas de los cursos, para el mejor aprovechamiento de las prácticas.

## 9 Procedimiento a seguir en caso de accidente dentro de la zona de laboratorios

### 9.1 Trabajador (técnico o docente):

1. Dar aviso a la Dirección de la Escuela de Medicina sobre el accidente y como ocurrió.

2. Acudir al centro de salud de la Universidad. De encontrarse cerrado acudir al centro de salud más cercano (de ser necesario).

3. Reportar el accidente dentro de las primeras 24 horas de presentado el mismo. En el reporte debe de quedar consignado la historia clínica del colaborador, con registro de la exposición, fecha de exposición, tipo de actividad que el funcionario realizaba, área expuesta y la magnitud de la exposición (piel sana o con solución de continuidad, conjuntivas, mucosa oral, etc).

En el caso de accidente con material punzocortante se debe agregar si la punción fue superficial o profunda, si hubo inyección de líquido, exposición de sangre, etc. Para así lograr identificar, en caso de seroconversión, y posterior a las pruebas serológicas, si fue por el accidente o previo al mismo.

### 9.2 Estudiante:

1. Dar aviso de inmediato al docente encargado o coordinador del laboratorio.

2. Se atiende en primera instancia a la persona accidentada y, si es necesario, se procede a trasladarlo al centro médico más cercano.

3. Todos los estudiantes que estén en práctica deben contar con el seguro estudiantil, que los ampara en caso de sufrir algún accidente dentro de las instalaciones de la universidad.

4. Posteriormente, en un plazo no mayor a 72 horas, reportar el incidente por escrito a la persona encargada de los laboratorios y a la Dirección de la Escuela de Medicina.

#### 10 Mantenimiento de los laboratorios:

1. El laboratorio deberá mantenerse ordenado, limpio y libre de materiales no relacionados con el trabajo.
2. Las superficies de trabajo se descontaminarán después de todo derrame de material y al final de cada jornada de trabajo.
3. Cada funcionario o estudiante, que realice una actividad en el laboratorio, es responsable de mantener ordenada su área de trabajo, y de dejarla debidamente limpia y ordenada al finalizar la jornada.
4. Todo equipo de disección, o instrumental quirúrgico o de laboratorio, deberá ser descontaminados antes de eliminarlo, o ser limpiarlo antes de volver a ser utilizado. En el caso de los equipos de disección, se considera que son equipos no críticos, por lo que requieren desinfección de nivel bajo, es decir, donde se utilice jabón antibacteriano y agua limpia.
5. La colocación de soluciones de mantenimiento en el material biológico será realizado, únicamente, por personal del laboratorio capacitado y autorizado para dicha actividad. Por lo cual, está PROHIBIDA la colocación de cualquier líquido, o químico, sin autorización escrita de la persona curadora de las colecciones de la Escuela de Medicina.
6. Una vez al mes, el personal técnico del Laboratorio de Morgue y Necrobiología realizará limpieza a los sarcófagos y a las cajas con material biológico.
7. Cada semestre, al finalizar el ciclo lectivo, se realizará un inventario detallado del estado del material biológico en préstamo al Departamento de Anatomía para los respectivos cursos.
8. Cada año se realiza limpieza y desinfección total de cada sarcófago, mesa y contenedor de plástico que alberga material biológico, así como recambio de la fórmula de mantenimiento de los órganos y hemicabezas.
9. En el espacio de Morgue, o anfiteatro, se realizará una limpieza profunda de los estantes con sus respectivas bandejas, muebles y estación de embalsamado cada semana o máximo cada 15 días.

## 11 Gestión de la bioseguridad

1. El director del Departamento de Anatomía, así como la Dirección de la Escuela de Medicina, velarán por el cumplimiento y aplicación de este manual.
2. La dirección de la Escuela de Medicina, en conjunto con la Comisión de Seguridad Ocupacional de la Universidad, velarán por la capacitación periódica del personal que trabaje en los laboratorios en cuanto a materia de seguridad.
3. La lectura de este manual de seguridad es obligatoria, tanto para el personal que trabaja en los laboratorios como para los estudiantes que vayan a utilizarlos.
4. Se entregará una copia del manual de seguridad, junto con el programa de los cursos, a aquellos que cuenten con prácticas en los laboratorios y uso de material biológico.
5. Todo equipo que requiera reparación técnica debe ser limpiado y desinfectado, por parte del personal encargado del mismo, antes de ser trasladado a mantenimiento.

## 12 Manejo y disposición de cuerpos para la Sección de Morgue y Necrobiología.

1. El cuerpo debe ser transportado en carreta fúnebre o en un vehículo especializado, dispuesto para este uso, por parte del personal de la Escuela de Medicina.
2. Se utilizarán guantes de nitrilo para el contacto directo con la piel o mucosas del cuerpo.
3. Se recogerá el cuerpo con su respectiva acta de defunción, copia del formulario de donación, o carta de donación del hospital o centro de salud que lo dona.
4. Se verificará identidad y estado del cuerpo con respecto a los documentos de identificación.
5. Una vez que ingresa a la Sección de Morgue y Necrobiología:
  - a. Se le colocará primeramente el brazalete de identificación.
  - b. Se quitará toda la ropa y pertenencias personales, así como prótesis dentales, gasas, sondas, entre otros.
  - c. Se tomará un registro fotográfico de cara, cicatrices, tatuajes y/o marcas distintivas.
  - d. Se completará el registro de ingreso al laboratorio.
  - e. Se llenará la base de datos digital, y se almacenará el registro fotográfico.
  - f. Se lavará con agua y jabón antibacterial (clorexidina), se removerán las prótesis

dentales, los apósitos que pueda tener. Se retirará el brazalete de identificación de hospital o morgue judicial, se cortarán y limpiarán las uñas

g. Si el cuerpo viene autopsiado, se procederá a abrir la incisión de la autopsia y se retirarán las telas y órganos colocados, se lavarán detalladamente las cavidades abdominal, pélvica, torácica, cuello y bóveda craneana. Se retirará esternón para cocción posterior. Se cerrarán las incisiones con hilo Nylon 2-0 (dos-ceros), en sutura continua.

h. Se embalsamará el cuerpo con solución UNAM, con bomba de perfusión a presiones entre 60-70 mmHg, primero a flujo pulsátil y luego a flujo constante por vía arterial ya sea por A. Carótida común, A. Femoral o ambas según se requiera.

i. Se infundirá un aproximado de 25 a 60 litros de solución embalsamadora, dependiendo de la contextura del cuerpo. La infusión se mantendrá hasta que se obtenga un llenado simétrico en 4 extremidades y cabeza. Se evitará la formación de bullas en la piel. Si se dificultara el llenado de una zona específica se deberá proceder a realizar una infiltración local de tipo sub-dérmica.

j. Se suturarán los accesos arteriales realizados con hilo Nylon 2-0.

k. Posterior al embalsamado se procederá a lavar nuevamente el cuerpo y se quitará todo resto de secreción, y/o restos de fórmula sobre la piel.

l. Se dejará reposar por un período de 24 horas para drenar el exceso de líquido.

m. Se colocará en bolsa blanca con su respectiva identificación por fuera.

n. Se congelará por 48 horas a -18 °C.

o. Se colocará en una bandeja de acero inoxidable, en un rack de 5 espacios, a temperatura ambiente en el Laboratorio de Morgue y Necrobiología.

p. Posterior a que el cuerpo es utilizado en el laboratorio de Disección por un período de un año, se procederá a pasarlo al laboratorio de Material Fijado, para ser utilizado como proyecciones por los estudiantes de las carreras del área de la salud y el movimiento humano.

q. Luego de ser utilizado en Material Fijado, el cuerpo será utilizado: para proyecciones profundas y específicas, para la preservación de órganos en la organoteca y/o será designado para su cocción, buscando rescatar la osamenta para la osteoteca, donde se utilizarán por el tiempo que estos presenten un adecuado estado de preservación.

### 13 Bibliografía

1. Marín MM, Calvo TA, Umaña FM. Medidas de bioseguridad en una sala de disección de anatomía patológica. *Med Leg Costa Rica*. 2010;27(1):35–9.
2. Sánchez Carpio C, Andromaco M, Páez R, Barello M del R, Pedernera G. Estudio de nuevas técnicas para conservación de piezas anatómicas , Plastinación. *Rev Salud Publica*. 2012;3(XVI):27–32.
3. Balta JY, Cronin M, Cryan JF, O’Mahony SM. Human preservation techniques in anatomy: A 21st century medical education perspective. *Clin Anat*. 2015;28(6):725–34.
4. Hayashi S, Naito M, Kawata S, Qu N, Hatayama N, Hirai S, et al. History and future of human cadaver preservation for surgical training: from formalin to saturated salt solution method. *Anat Sci Int*. 2016;91(1):1–7.
5. Balta JY, Cryan JF, O’Mahony SM. The Antimicrobial Capacity of Embalming Solutions: A Comparative Study. *J Appl Microbiol* [Internet]. 2018;0–3. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jam.14191>
6. Dixit D, Athavia PD, Pathak HM. Toxic effects of embalming fluid on medical students and professionals. 2005;27(4):971–3.
7. Saowakon N, Ngernsoungnern P, Watcharavitoon P, Ngernsoungnern A, Kosanlavit R. Formaldehyde exposure in gross anatomy laboratory of Suranaree University of Technology: a comparison of area and personal sampling. *Environ Sci Pollut Res*. 2015;22(23):19002–12.
8. Wolff D, Villa P, Neirreitter A, Ruibal C, Ugon GA, Salgado G, et al. Estudio Comparativo entre Soluciones Conservadoras con y sin Formol en Placenta Humana Comparative Study between Conservative Solutions with and without Formaldehyde in Human Placenta. *Int J Morphol*. 2012;30(2):432–8.
9. Beltrán JA. Historia de la preservación de cadáveres humanos. *Morfologia*. 2009;3:5–10.
10. Kalanjati V, Prasetiowati L, Alimsardjono H. The use of lower formalin-containing embalming solution for anatomy cadaver preparation. *Med J Indones*. 2012;21:203–7.
11. Al-Hayani AA, Hamdy RM, Abd El-Aziz GS, Badawoud MH, Aldaqal S, Bedir Y. Shellac: A non-toxic preservative for human embalming techniques. Vol. 10, *Journal*

- of Animal and Veterinary Advances. 2011. p. 1561–7.
12. Harison R, LaDou J. Chemicals. In: McGraw-Hill Education, editor. CURRENT Diagnosis & Treatment: Occupational & Environmental Medicine [Internet]. 5° ed. New York; 2013. Available from: <http://accessmedicine.mhmedical.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/content.aspx?bookid=1186&sectionid=66483018>.
  13. Organización Mundial de la Salud. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 3° edición. OMS, editor. Manual De Bioseguridad En El Laboratorio. Ginebra; 2005. p. 210.
  14. NAVARRA FU DE. Reglamento Y Normas De Bioseguridad Laboratorio De Anatomía. 2014.