

**Técnico Superior**  
Módulo Transversal

# Gestión de muestras biológicas

**Coordinadores**

*Julián Sanz Ortega,  
Elena Molina Roldán,  
Susana Hernández Prieto*

**Director**

*Julián Sanz Ortega*

ARÁN



# Autores

## Director

### **Julián Sanz Ortega**

Profesor Titular de Anatomía Patológica y Facultativo Especialista de Área del Hospital Universitario San Carlos y de la Universidad Complutense de Madrid, desde 1996. Desde el año 2000 es Director Científico del Biobanco del Hospital Clínico San Carlos y del Biobanco de la RTICC de ISCIII. Responsable de Patología Molecular y Dianas Terapéuticas. Nombrado Presidente Territorial de Madrid de la Sociedad Española de Anatomía Patológica (SEAP) en el año 2012. Autor de 66 artículos científicos: publicaciones internacionales en revistas indexadas y nacionales.

Premio Extraordinario de la Universidad Complutense de Madrid y Premio de la Fundación San Nicolás de la Real Academia Nacional de Medicina en 1994.

## Coordinadores

### **Susana Hernández Prieto**

Doctor por la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá (Madrid). Licenciatura en Biología, especialidad Celular y Molecular por la Universidad de Alcalá (Madrid). Servicio de Anatomía Patológica y Laboratorio de Dianas Terapéuticas (LDT), Hospital Universitario HM Sanchinarro (Madrid). Coordinador y profesor del grado de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico, Instituto HM de Profesiones Biosanitarias (IHMPB), grupo HM Hospitales. Participación en diversos proyectos de investi-

gación. Autor de varios capítulos de libros y artículos científicos en revistas indexadas nacionales e internacionales.

### **Elena Molina Roldán**

Doctor por la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense (Madrid). Licenciatura en Biología por la Universidad de La Laguna (Tenerife). Servicio de Anatomía Patológica, Laboratorio de Patología Molecular y Dianas Terapéuticas, Hospital Clínico Universitario San Carlos (Madrid). Titulado Técnico Superior del Biobanco del Hospital Clínico San Carlos. Autor de varios artículos científicos en revistas indexadas nacionales e internacionales. Participación en proyectos de investigación.

### **Julián Sanz Ortega**

Profesor Titular de Anatomía Patológica y Facultativo Especialista de Área. Hospital Clínico Universitario San Carlos y Universidad Complutense de Madrid. Madrid. Director Científico del Biobanco del Hospital Clínico San Carlos y del Biobanco de la RTICC de ISCIII. Responsable de Patología Molecular y Dianas Terapéuticas. Nombrado Presidente Territorial de Madrid de la Sociedad Española de Anatomía Patológica (SEAP) en el año 2012.

## **Autores**

### **Susana Hernández Prieto**

Servicio de Anatomía Patológica y Laboratorio de Dianas Terapéuticas (LDT). Hospital Universitario HM Sanchinarro. Madrid

### **Elena Molina Roldán**

Servicio de Anatomía Patológica. Laboratorio de Patología Molecular y Dianas Terapéuticas. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid

# Índice

## Capítulo 1

<b>Análisis de la estructura organizativa del sector sanitario</b> .....	15
1. Sistemas sanitarios. Tipos. Sistema sanitario en España .....	17
2. Legislación relativa a la ley de ordenación de las profesiones sanitarias: Ley General de Sanidad.....	27
3. Funciones, áreas y organización del trabajo en el laboratorio de análisis clínicos .....	30
4. Distribución física, áreas de trabajo y flujo de muestras y de información en un laboratorio de anatomía patológica.....	34
5. Economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio.....	39

## Capítulo 2

<b>Identificación de la documentación del laboratorio</b> .....	49
1. Recepción, registro y clasificación de las muestras .....	50
2. Sistemas informáticos de gestión de la documentación .....	58
3. Documentos de normativa bioética .....	60
4. Ley Orgánica de Protección de Datos. Consentimiento informado .....	62
5. Registro y archivo de documentación gráfica .....	64
6. Presupuestos, contratación y administración de suministros y control del almacén .....	65

## Capítulo 3

<b>Identificación de muestras biológicas</b> .....	77
1. Muestras líquidas .....	78
2. Muestras de tejidos .....	87
3. Muestras citológicas .....	89
4. Características anatómicas de la región de extracción .....	91
5. Sustancias analizables.....	91
6. Errores en la manipulación preanalítica .....	100
7. Género, salud y enfermedad .....	100

## Capítulo 4

<b>Realización de la recogida, según protocolo de la unidad, y distribución de muestras biológicas habituales</b> .....	113
1. Materiales utilizados para la extracción de muestras .....	114
2. Muestras sanguíneas.....	118
3. Muestras no sanguíneas.....	124
4. Técnicas de soporte vital básico .....	135

## Capítulo 5

<b>Realización de la recogida, según protocolo de la unidad, y distribución de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos</b> .....	147
1. Obtención de muestras en estructuras y vísceras anatómicas .....	148
2. Recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras .....	150
3. Tipos de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o intervenciones quirúrgicas .....	153
4. Muestras obtenidas de animales de experimentación .....	159
5. Muestras del biobanco.....	160
6. Proceso de prestación del servicio. Protocolos de actuación de la unidad .....	162

## Capítulo 6

<b>Selección de técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras</b> .....	171
1. Criterios y métodos de conservación de las muestras: factores que afectan a la conservación de las muestras .....	172
2. Sistemas de envasado, transporte y envío .....	178
3. Registro, codificación e identificación de la muestra para el transporte .....	181

## Capítulo 7

<b>Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos</b> .....	189
1. Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles.....	190

2. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, biológicos y radiactivos .....	192
3. Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio .....	199
4. Gestión de residuos. Normativa vigente .....	202
5. Determinación de las medidas de prevención y protección del personal .....	205
6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia .....	206
7. Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas .....	210
8. Documentación: recogida, elaboración y archivo .....	212
<b>Soluciones "Evalúate tú mismo" .....</b>	<b>220</b>



# APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

*Elena Molina Roldán,  
Susana Hernández Prieto*

## Sumario

1. Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles
2. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, biológicos y radiactivos
3. Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio
4. Gestión de residuos. Normativa vigente
5. Determinación de las medidas de prevención y protección del personal
6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia
7. Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas
8. Documentación: recogida, elaboración y archivo

En la **conferencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS)** junto con el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) realizada en Alma-Ata (Kazajistán, 6 al 12 de septiembre de 1978) se definió:

- › **Salud** como “el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental, social y de capacidad de funcionamiento que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad”.
- › **Sistema sanitario** como “un conjunto complejo de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, los lugares de trabajo, los lugares públicos y las comunidades, así como en el medioambiente físico y psicosocial, y en el sector de la salud y otros sectores afines”.

Por tanto, la **función principal** de un sistema sanitario es asegurar el derecho a la salud de la población, procurando que no enferme y que, cuando lo haga, el paciente sea correctamente diagnosticado y tratado. Sobre la salud de las personas también influyen la educación, la vivienda, la alimentación y el empleo, entre otros; por tanto, actuar sobre ellos ayudará a mejorar las condiciones de salud de ese país. Los sistemas sanitarios se convierten, así, en uno de los indicadores más importantes para analizar el estado de bienestar de una sociedad y su nivel de desarrollo.

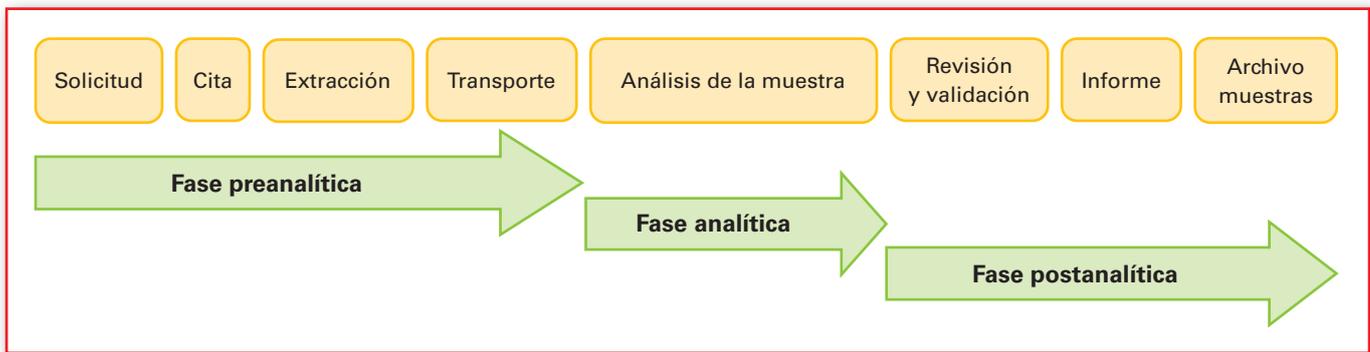
En España, el **derecho a la salud** se fundamenta en el artículo 43 de la Constitución de 1978 y en la ley General de Sanidad del 25 de abril de 1986 en los que se reconoce el derecho a la protección de la salud de todos los españoles y se establece que “compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios”.

En este tema se expondrán los **principales tipos de modelos sanitarios y los elementos que los componen**, y se prestará especial atención al **sistema sanitario español**, describiendo sus principales características y el marco legal en el que se encuadra.



las instrucciones necesarias para una óptima obtención de la muestra (ayuno, dieta especial, instrucciones de recogida de muestra de fluidos biológicos...) y se obtiene la muestra.

- › **Fase analítica.** Se realiza la identificación de las muestras y su distribución a las distintas áreas de trabajo para la realización del análisis.
- › **Fase postanalítica.** Incluye la validación de los resultados analíticos de mano de los facultativos, emisión del informe de resultados y entrega del mismo al paciente.



## 4. DISTRIBUCIÓN FÍSICA, ÁREAS DE TRABAJO Y FLUJO DE MUESTRAS Y DE INFORMACIÓN EN UN LABORATORIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA

### 4.1. Distribución física de un laboratorio de anatomía patológica

Aunque cada laboratorio de anatomía patológica presenta características distintas de estructura y equipamiento, todos ellos deben cumplir ciertos requisitos mínimos en función de su carga de trabajo y del tipo de procedimientos técnicos que realicen, además de una distribución y organización funcional y dinámica. Por ello, el laboratorio deberá contar con ciertas áreas dotadas de las adecuadas iluminación, ventilación y climatización, dependiendo del proceso que ahí se realice, como son las siguientes:

- › **Espacios generales,** en los que están incluidos:
  - ▶ Secretaría/archivo de informe.
  - ▶ Área de recepción de muestras.
  - ▶ Sala de archivo de recipientes con biopsias en formol.
  - ▶ Sala de archivo de portaobjetos y bloques de parafina.
  - ▶ Almacén de reactivos.
  - ▶ Área de recepción y entrega de cadáveres.



#### RECUERDA QUE

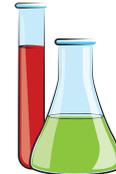
*Los laboratorios de anatomía patológica son unidades especializadas para realizar procedimientos y técnicas específicas cuya finalidad es el correcto diagnóstico de biopsias, piezas quirúrgicas, citologías y autopsias.*

Cuando la muestra llega, debe quedar constancia de quién hace la entrega, quién la recoge, lugar, fecha y hora, así como todas las incidencias (envases sin fijador, envases abiertos o rotos, citologías en mal estado, etc.). Se debe comprobar que todos los datos de la muestra, y la muestra misma, llegan correctamente. En caso que hubiese alguna disconformidad se avisaría al supervisor y este tomaría la decisión oportuna; en caso extremo se debe devolver la muestra al lugar de origen.

Adicionalmente al registro en un sistema informático, cada muestra puede ser inscrita en un libro de registros. Es importante que todas las incidencias referidas a la recepción y registro de las muestras (como incidencias, reclamaciones, mantenimiento, formación y otros) queden documentadas.



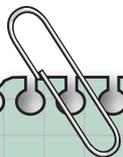
<http://youtu.be/8NGxSqcgfo>



*Actualmente el registro de las muestras tiende a estar informatizado, mediante la utilización de sistemas de información de laboratorio (LIS o SIL).*

#### INFORMACIÓN IMPORTANTE

El valor más importante de un servicio son las personas cualificadas y comprometidas con la tarea que desempeñan.



## AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

Actualmente existen distintos sistemas de clasificación y codificación de datos para laboratorios como LOINC (*Logical Identifiers Names and Codes*), SNOMED (para clasificar diagnósticos, sobre todo en anatomía patológica), IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*), EUCLIDES (*European Clinical Laboratory Information Data Exchange Standard*) y catálogos nacionales elaborados por el INSALUD o algunas comunidades autónomas.

### 1.3. Clasificación de las muestras

Hay numerosos tipos de muestras: sangre total, suero, orina completa, orina de 24 horas, LCR (que se emplean en los laboratorios de análisis clínicos, genética, hematología, inmunología), o tejidos y células (que

## Correspondencia entre el aspecto del líquido pleural y posible diagnóstico

TABLA 2

Aspecto	Diagnóstico
Claro, amarillo pálido	Normal
Turbio, blanco	Infección microbiana (descartar tuberculosis)
Sanguinolento	Hemotórax Derrame hemorrágico, embolia pulmonar, tuberculosis, procesos malignos
Lechoso	Material quiloso proveniente de pérdidas del conducto torácico Material pseudoquiloso por inflamación crónica
Castaño	Ruptura de absceso hepático amebiano
Negro	Aspergilosis
Viscoso	Mesotelioma maligno (aumento del ácido hialurónico)



<http://youtu.be/Ghk4EOoSkLo>

### 1.3. Líquido peritoneal

El **peritoneo** es una membrana serosa transparente, continua, brillante y suave, que limita la cavidad abdominopélvica y reviste las vísceras incluidas en ella. Está formado por dos capas continuas: el peritoneo parietal, que tapiza la superficie interna de la pared abdominopélvica; y el peritoneo visceral, que reviste órganos como los intestinos y el estómago. La **cavidad peritoneal** es un espacio virtual muy delgado, entre las capas parietal y visceral del peritoneo, y contiene el líquido peritoneal. En condiciones normales el líquido peritoneal tiene un volumen inferior a los 50 ml. La acumulación anormal de este líquido se denomina ascitis. Las causas más frecuentes de la formación de líquidos exudativos peritoneales y su importancia diagnóstica se muestran en la Tabla 3.

Para obtener una muestra de líquido ascítico se realiza generalmente una **paracentesis**. Se puede usar en cualquier situación clínica donde el análisis de una muestra de líquido peritoneal pueda ser útil en la aproximación diagnóstica y guía del tratamiento.



#### RECUERDA QUE

*El líquido peritoneal lubrica las superficies peritoneales; permite a las vísceras deslizarse una sobre otra y facilita los movimientos durante la digestión.*



**RECUERDA QUE**

*Tanto los tubos como los portaobjetos deben identificarse inmediatamente, para evitar errores posteriores. Se anotará de forma clara el nombre del paciente o el código específico que se emplee para ese paciente. En muchos hospitales se emplea un sistema de código de barras con el número de historia clínica del paciente.*

## 2. MUESTRAS SANGUÍNEAS

Un análisis de sangre consiste en la extracción de una pequeña cantidad de sangre del sistema circulatorio del paciente conservada adecuadamente y llevada a analizar en un laboratorio especializado. **El objetivo de una extracción sanguínea es obtener una muestra de sangre de manera adecuada para realizar su análisis:**

- › Hematológico.
- › Bioquímico.
- › Microbiológico.
- › Inmunológico.

### 2.1. Tipos de muestras sanguíneas

Las **muestras de sangre** se procesan de distinta manera dependiendo de la prueba que nos pidan realizar. Debemos tener en cuenta qué cantidad de muestra será necesaria para realizar el estudio, en qué recipiente debe depositarse y si la sangre precisa de un anticoagulante o no. Para la correcta identificación de los tubos y para verificar si posee anticoagulante o no, se utiliza un **código de colores en sus tapones**, de acuerdo con la norma ISO 6710. En la Tabla 1 se muestra el código de colores de los tapones de los tubos de sangre y en la Figura 3 se muestra una fotografía de unos tubos de vacío para la recolección de muestras.

**TABLA 1**

**Código de colores de los tapones de los tubos de sangre de acuerdo con la normativa ISO 6710**

Color del tapón	Características
Rojo 	Estéril, sin anticoagulante, sin aditivos, siliconado
Lila 	Estéril, con anticoagulante EDTA K3 (líquido) o EDTA Na2 (sólido)
Azul 	Estéril, con coagulante PDF
Celeste 	Estéril, con coagulante citrato sódico
Negro 	Estéril, con coagulante citrato para VSG
Verde 	Estéril, con anticoagulante heparina sódica
Verde/gris 	Estéril, con anticoagulante heparina litio, con gel separador
Marrón 	Estéril, con coagulante, con gel separador
Amarillo 	Estéril, con anticoagulante ácido cítrico dextrosa



<http://www.youtube.com/watch?v=dGLFijcPTBo>

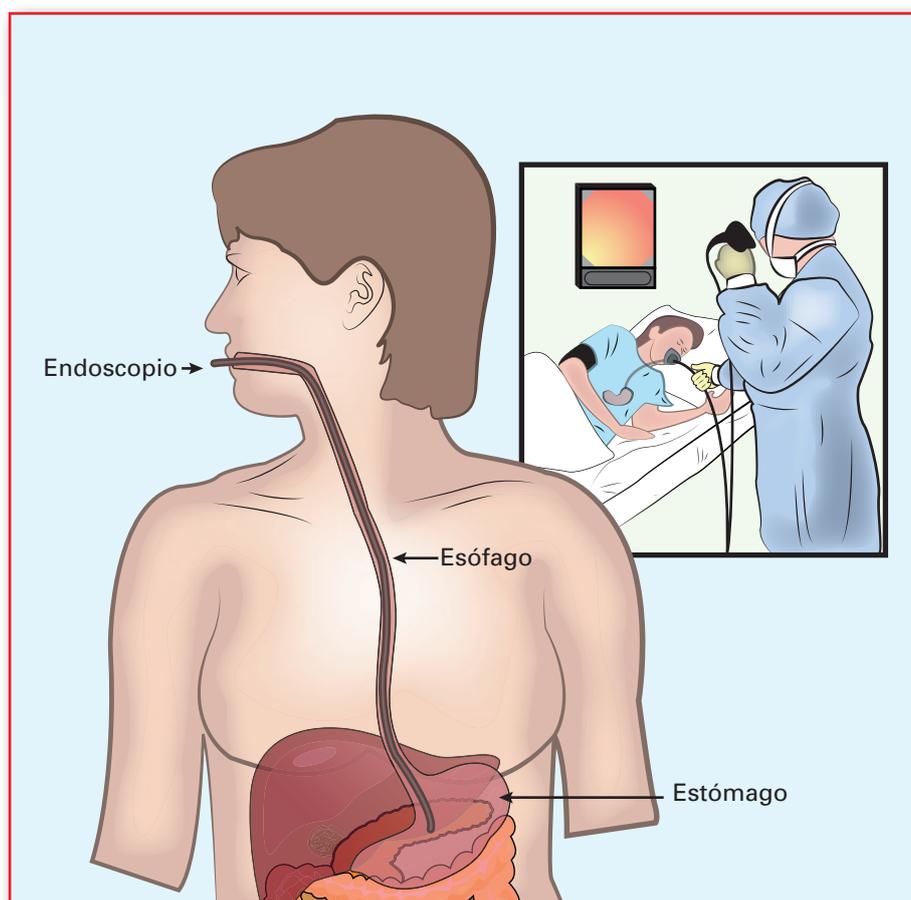
› **Tomografía SPECT y tomografía PET:** son dos tipos de pruebas diagnósticas basadas en la misma técnica que la gammagrafía. Difieren en que utilizan un tipo especial de isótopos. Se realizan solo en algunas circunstancias especiales (para estudio de órganos y lesiones que son más difíciles de ver con otras técnicas, como puede ser el cerebro). En oncología se utilizan cada vez más para valorar la extensión de la enfermedad o para diferenciar las lesiones benignas de las malignas.

› **Endoscopia:** es la introducción en el interior del cuerpo de un tubo largo y flexible con luz y una pequeña cámara en el extremo. El especialista observa, a través de un monitor de televisión, todas las zonas por las que pasa este tubo. Unido a él, un complejo sistema de accesorios de pequeño tamaño permite realizar pequeñas intervenciones. Dependiendo de la cavidad estudiada, la endoscopia recibe diferentes nombres (la colonoscopia estudia el interior del colon y el recto, la esofagogastroscofia estudia el esófago y el estómago, la broncoscopia se utiliza para el estudio de bronquios y pulmones, etc.) (Figura 1).



#### RECUERDA QUE

Existe un gran número de metodologías para la obtención de imágenes. Entre ellas destacan: radiografía, ecografía, tomografía computarizada, gammagrafía, tomografía SPECT, tomografía PET y endoscopia.



**Figura 1.** Gastroscopia.



#### RECUERDA QUE

*La ley española de investigación biomédica define como muestra biológica “cualquier material biológico de origen humano susceptible de conservación y que pueda albergar información sobre la dotación genética característica de una persona”.*

para que el formol llegue fácilmente a la superficie interna y, si es un pulmón, se puede inyectar formol para mejorar la fijación interna. El transporte se hace a temperatura ambiente.

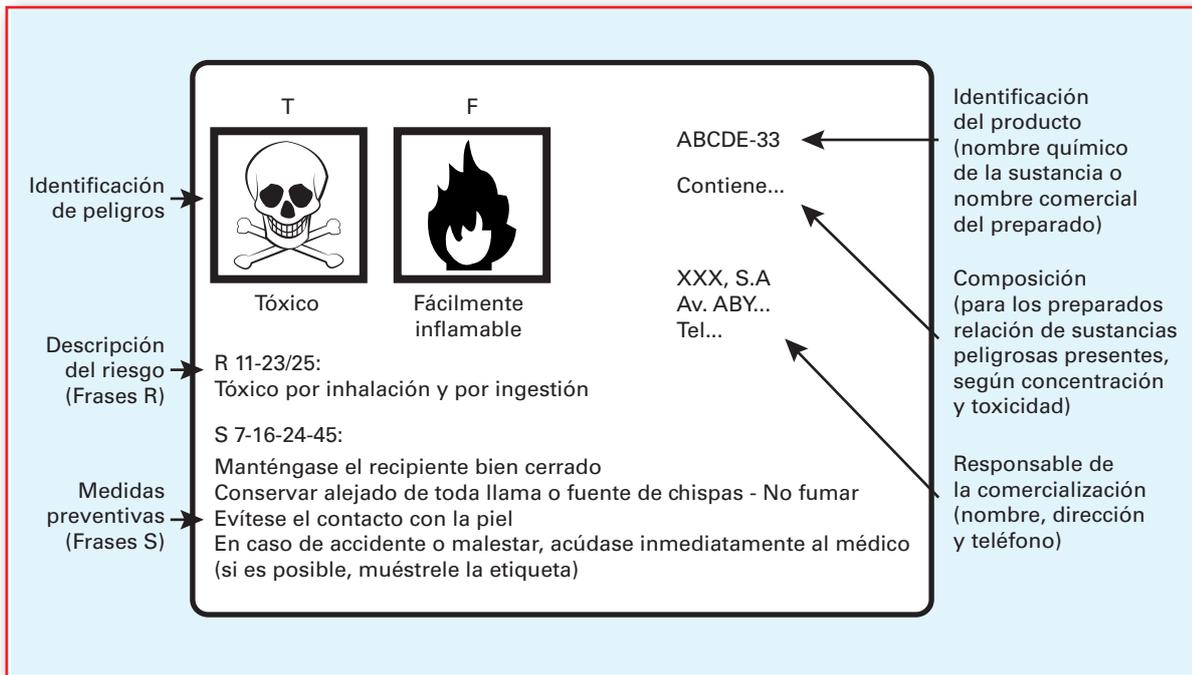
Cualquier fijador de **tipo químico** debe poseer unas características principales que son las que se detallan a continuación:

- ▶ **Bloquear la autólisis de inmediato**, paralizando la actividad enzimática del tejido.
- ▶ **Efecto microbicida**, que impide la acción bacteriana responsable de la putrefacción.



## AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

Las muestras fijadas en formol sirven para la mayoría de las técnicas de tinción en anatomía patológica, inmunohistoquímica y estudios moleculares de ADN. El ARN puede también analizarse, aunque con peores resultados, ya que se fragmenta y es difícil analizar fragmentos superiores a 100 pares de bases.



**Figura 2.** Etiqueta de un producto químico, donde se expone: el nombre del producto, pictogramas o símbolos de identificación de peligros, frases R (descripción del riesgo), frases S (medidas preventivas).



**Figura 3.** Fotografías de etiquetas de productos químicos.

**Algunos productos químicos pueden ser peligrosos por sus propiedades corrosivas, tóxicas, inflamables o explosivas.** Gran parte de los disolventes orgánicos arden en presencia de una llama. Otros pueden explotar con un aumento de la temperatura. Pero algunos de estos accidentes se pueden evitar si se usa una serie sencilla de normas, como son:

- Al usar un mechero Bunsen, alejar los reactivos químicos cercanos. No calentar sustancias inflamables en este tipo de mecheros. Una vez terminado el trabajo con el mechero, se ha de cerrar la llave de paso.

### 2.3. Prevención del riesgo del trabajo con productos que emiten radiaciones ionizantes y no ionizantes y productos radiactivos

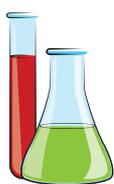
Como **radioprotección** se entiende el conjunto de medidas que se establecen con el fin de evitar los efectos de la absorción de la radiación. Esta se basa en **cuatro principios**: justificación de las exploraciones radiológicas; aplicación de las normas de distancia, tiempo y blindaje; cálculo de la dosis absorbida y sistema de limitación de dosis.

Todas las instalaciones radiactivas hospitalarias han de someterse a controles periódicos que aseguren su buen funcionamiento, para así evitar las situaciones de emergencia.

El personal en contacto con técnicas radiactivas ha de registrar todas las dosis recibidas durante su vida laboral (historial dosimétrico).

Además, en el caso de las radiaciones no ionizantes, se debe evitar la incidencia directa en los ojos de los láseres (infrarrojo y ultravioleta), ya que pueden dañar la retina y causar ceguera permanente. La luz ultravioleta puede dañar los ojos y la piel, por lo que se han de utilizar gafas de protección y preservar la piel con batas, guantes, etc. La exposición laboral a la radiación ultravioleta ha de minimizarse en todo lo posible. Es importante que, junto a estos equipos, se expongan de forma clara las normas básicas de seguridad, como se muestra en la Figura 5.

Las **radiaciones ionizantes** y **radiactivas** solo pueden ser manipuladas por personal cualificado, siguiendo la normativa legal vigente.



Todas las instalaciones radiactivas hospitalarias han de someterse a controles periódicos que aseguren su buen funcionamiento, para así evitar las situaciones de emergencia.



Figura 5. Cartel de normas básicas de seguridad de un equipo que usa luz ultravioleta.

## RESUMEN

- ✓ En este capítulo hemos visto cómo toda obtención de muestra es crucial para su posterior tratamiento. En este aspecto, destacamos los **tipos de procedimientos** o pruebas que podemos realizar para su diagnóstico.
- ✓ Nos hemos adentrado en los **recursos tecnológicos** de que disponemos hoy día para la toma de imágenes en una muestra, junto con la enumeración de los procesos invasivos para disponer de un determinado tipo de muestra (biopsias y piezas quirúrgicas).
- ✓ Para concluir este capítulo, hemos hablado del servicio que prestan los **biobancos**, de su importancia, así como los procesos de la prestación del servicio en el caso de las biopsias.

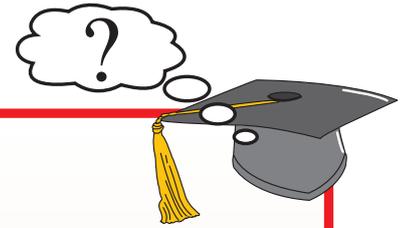
## G L O S A R I O

**Anatomopatológico:** referente a cualquier alteración anatómica de un órgano, a nivel tanto macroscópico como microscópico.

**Biobanco:** establecimiento público o privado, sin ánimo de lucro, que acoge una colección de muestras biológicas concebida con fines diagnósticos o de investigación biomédica, y que está organizada como una unidad técnica con criterios de calidad, orden y destino.

**Biomedicina:** agrupa el conocimiento y la investigación común de la medicina y la odontología, además de las biociencias (bioquímica, inmunología, química, etc.).

**Biopsia:** extracción de una muestra de tejido, total o parcial, de un ser vivo para confirmar algún diagnóstico de una posible enfermedad. Dicho proceso se lleva a cabo en microscopio y bajo la supervisión de un patólogo.



## EJERCICIOS

- › E1. Enumera las tres funciones principales del líquido cefalorraquídeo.
- › E2. ¿Cuál es la principal función del líquido pleural?
- › E3. ¿Cómo diferenciarías un líquido seroso trasudado de un exudado?
- › E4. ¿Cuál es la principal función del líquido peritoneal?
- › E5. ¿Cuál es la principal función del líquido pericárdico?
- › E6. El líquido sinovial y el cartílago articular presentan una serie de funciones. ¿Cuáles son?
- › E7. El líquido amniótico presenta una función principal. ¿Cuál es?
- › E8. Comenta las tres funciones principales que tiene la sangre.
- › E9. ¿Qué es una biopsia y cuál es su finalidad?
- › E10. Enumera los tres grandes grupos de estudios citológicos.
- › E11. ¿Qué diferencia existe entre una técnica guiada por imagen y una técnica monitorizada por imagen?
- › E12. Relata brevemente la clasificación de las muestras según el tipo de estudio.
- › E13. Expón brevemente la clasificación de las muestras según la naturaleza de las sustancias analizables.
- › E14. ¿En qué puntos podemos incidir para disminuir los errores preanalíticos?
- › E15. ¿Cuál es la causa más importante de mortalidad en adultos?



## EVALÚATE TÚ MISMO

### 1. Un reactivo químico se puede clasificar atendiendo a:

- a) Sus propiedades fisicoquímicas.
- b) Sus propiedades toxicológicas.
- c) Sus efectos específicos sobre la salud humana y sus efectos sobre el medioambiente.
- d) Todas las respuestas anteriores son correctas.

### 2. Según sus efectos específicos sobre la salud humana, un reactivo puede clasificarse en:

- a) Inocuos, explosivos, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables e inflamables.
- b) Inocuos, muy tóxicos, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes y sensibilizantes.
- c) Inocuos, carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción.
- d) Inocuos, peligrosos para el medioambiente.

### 3. Los productos biológicos se pueden clasificar en:

- a) Productos para inmunización activa, productos para inmunización pasiva, agentes utilizados con fines diagnósticos, sangre humana y derivados sanguíneos y alérgenos.
- b) Productos para inmunización activa, productos para inmunización pasiva, sangre humana y derivados sanguíneos y alérgenos.
- c) Agentes utilizados con fines diagnósticos, sangre humana y derivados sanguíneos y alérgenos.
- d) Ninguna de las respuestas es correcta.

### 4. Los riesgos biológicos se clasifican en:

- a) Dos grupos.
- b) Tres grupos.
- c) Cuatro grupos.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

### 5. Como norma general de seguridad respecto a los productos radiactivos, en los centros hospitalarios:

- a) Se almacena gran cantidad de productos radiactivos.
- b) No se almacena gran cantidad de productos radiactivos; como norma general de seguridad en los centros hospitalarios no se almacena gran cantidad de productos radiactivos, sino que se procede a la recogida semanal por parte de la empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA), aunque estos agentes suelen ser de baja actividad y vida media corta.



**SOLUCIONES**  
**EVALÚATE TÚ MISMO**



[http://www.aranformacion.es/images/Archivos/IMG\\_I\\_70\\_C\\_1.PDF](http://www.aranformacion.es/images/Archivos/IMG_I_70_C_1.PDF)