

**Técnico Superior**  
Módulo Transversal

# Gestión de muestras biológicas

**Coordinadores**

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

**Director**

*Julián Sanz Ortega*





# 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

investigación. 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. Nominado 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>



capítulo

3

## IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

*Elena Molina Roldán*

### Sumario

1. Muestras líquidas
2. Muestras de tejidos
3. Muestras citológicas
4. Características anatómicas de la región de extracción
5. Sustancias analizables
6. Errores en la manipulación preanalítica
7. Género, salud y enfermedad

A los laboratorios llegan distintos **tipos de muestras** para su análisis. Estudiaremos cuáles son y qué peculiaridades tiene cada una, las **sustancias analizables** y gran parte del **manejo de las muestras** que preceden al estudio analítico. Veremos generalidades sobre las enfermedades en la población en función de la **edad** y el **género**.

## I. MUESTRAS LÍQUIDAS

Dentro de las **muestras líquidas** humanas cabe destacar:

- › Líquido cefalorraquídeo.
- › Líquido pleural.
- › Líquido peritoneal y ascítico.
- › Líquido pericárdico.
- › Líquido sinovial.
- › Líquido amniótico.
- › Sangre.
- › Orina (v. Capítulo 4).

### I.1. Líquido cefalorraquídeo

El **líquido cefalorraquídeo (LCR)**, llamado también líquido cerebrospinal, en condiciones normales es una sustancia clara e incolora, con presencia de pocas células. El LCR presenta tres funciones principales:

- › **Transporte de nutrientes y productos de desecho** entre la sangre y el tejido nervioso que protege el encéfalo y la médula espinal del daño físico y químico.
- › **Protección física:** al ser un medio líquido, amortigua los impactos recibidos por el cráneo y las vértebras.
- › **Protección química:** aporta un ambiente químico óptimo para la transmisión de los impulsos nerviosos. Su composición es relativamente estable, incluso cuando existen cambios notorios en la estructura química del plasma.



#### RECUERDA QUE

*Al líquido cefalorraquídeo, en condiciones normales, también se le llama “agua de roca”, porque es un líquido limpio y cristalino que no contiene lípidos, y es muy puro.*

TABLA 1

Diferencias más representativas entre un trasudado y un exudado

**RECUERDA QUE**

*El líquido pleural lubrica las superficies pleurales y permite a las capas de la pleura deslizarse suavemente una sobre la otra durante la respiración.*

	Trasudado	Exudado
Aspecto	Claro	Turbio
Relación líquido pleural/suero de proteínas	< 0,5	> 0,5
Relación líquido pleural/suero LD	< 0,6	> 0,6
Recuento leucocitario	< 1.000/ $\mu$ l	> 1.000/ $\mu$ l
Coagulación espontánea	No	Posible
Colesterol en líquido pleural	< 45-60 mg/dl	> 45-60 mg/dl
Relación líquido pleural/suero colesterol	< 0,3	> 0,3
Relación pleural/suero de bilirrubina	< 0,6	> 0,6
Gradiente de albúmina suero-ascitis	< 1,1	> 1,1

## AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

Cuando en una radiografía de tórax en posición de decúbito lateral el derrame es mayor de 10 mm, puede realizarse una toracocentesis diagnóstica. Una toracocentesis es la punción quirúrgica de la pared torácica para evacuar por aspiración el líquido acumulado en la cavidad pleural. Por el aspecto de la muestra puede obtenerse información diagnóstica acerca de la etiología del derrame pleural, como se muestra en la Tabla 2.

### 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.



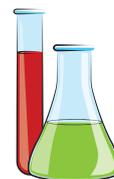
#### RECUERDA QUE

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

## 1.6. Líquido amniótico

El líquido amniótico provee al feto de un medio ambiente protector, adecuado para la defensa, el desarrollo y el crecimiento fetal. Al final del embarazo este líquido alcanza un volumen que oscila entre los 0,5 y los 1,5 l, aunque estos valores pueden presentar anomalías: polihidramnios (volúmenes mayores) y oligohidramnios (volúmenes inferiores).

El líquido amniótico se extrae con una técnica llamada **amniocentesis**, mediante una punción transabdominal. La amniocentesis se realiza habitualmente a partir de las 15 semanas, con una aguja espinal normal de un calibre de 20-22 gauge y una longitud estándar de 9 cm. El volumen de la muestra extraída varía entre los 10 y los 20 ml. La ecografía forma parte integrada de este procedimiento. Es importante estudiar el color de la muestra del líquido amniótico. En la Tabla 5 se muestran los colores que puede presentar. Si el líquido amniótico tiene un color transparente, un poco sanguinolento, este puede deberse al propio proceso de punción.



*El líquido amniótico provee al feto de un medio ambiente protector, adecuado para la defensa, el desarrollo y el crecimiento fetal.*

Características que puede presentar el líquido amniótico

TABLA 5

Color	Situación asociada
Transparente incoloro o amarillo pajizo	Normal
Amarillo	Bilirrubina en altas concentraciones
Verdoso	Presencia de meconio, hipoxia fetal
Oscuro, rojo-pardo	Sangre, muerte fetal

Un posible inconveniente que puede aparecer es la **contaminación urinaria**. Para verificar la idoneidad de la muestra amniótica se estudian dos valores: la concentración de creatinina y la concentración de proteínas. La concentración de creatinina sérica y del líquido amniótico son similares: varía entre 0,7 y 1,5 mg/100 ml. Una concentración superior a 4 mg/dl indicaría una contaminación urinaria. Por otro lado, la concentración proteica del líquido amniótico es importante y en orina debe estar ausente.



- 】 **Biopsia de raspado.** Se realiza removiendo las capas más superficiales de la piel raspándolas con un instrumento afilado. Las biopsias de raspado también se realizan con anestesia local.

### ⇒. MUESTRAS CITOLÓGICAS

Existen tres grandes grupos de estudios citológicos:

- 】 **Citologías ginecológicas.** Es el estudio citológico más conocido y extendido. Consiste en obtener un frotis del aparato genital femenino que se examina al microscopio y permite diagnosticar precozmente las alteraciones neoplásicas o preneoplásicas, así como otros procesos de carácter inflamatorio o infeccioso.
- 】 **Citologías no ginecológicas.** Pueden ser: derrames en cavidades corporales (tórax, abdomen), citologías de líquidos corporales (orina, exudados, esputos, etc.), cepillados de la superficie de cavidades corporales (cepillados bronquiales, esofágicos, gástricos, etc.).
- 】 **Punción-aspiración con aguja fina (PAAF).** Obtención de una muestra citológica mediante la punción con una aguja de una lesión; y aspiración, mediante un sistema de vacío, de sus células, que después se extienden sobre un portaobjetos. Se subdivide en dos grupos: PAAF de lesiones palpables, obtenida por el propio anatomopatólogo, y PAAF de lesiones profundas (la muestra es obtenida por un especialista en diagnóstico por imagen, con o sin asistencia del anatomopatólogo, que verifica la idoneidad de la muestra obtenida) (Figura 2).



**Figura 2.** TC de nódulo pulmonar para PAAF.



<http://youtu.be/e4t4YqO99FU>

Es muy importante la manera de enviar la muestra al laboratorio y cómo se debe conservar. La citología gástrica debe recogerse sobre hielo y después verificar los frotis, ya que las células sufren un proceso digestivo rápido. La citología urinaria, los líquidos serosos y las tomas vaginales deben fijarse en alcohol de 95°. La citología de un esputo debe recogerse en alcohol de 95° para que las células se fijen inmediatamente. Si la muestra no presenta histiocitos, es una muestra de saliva y no de una expectoración profunda.

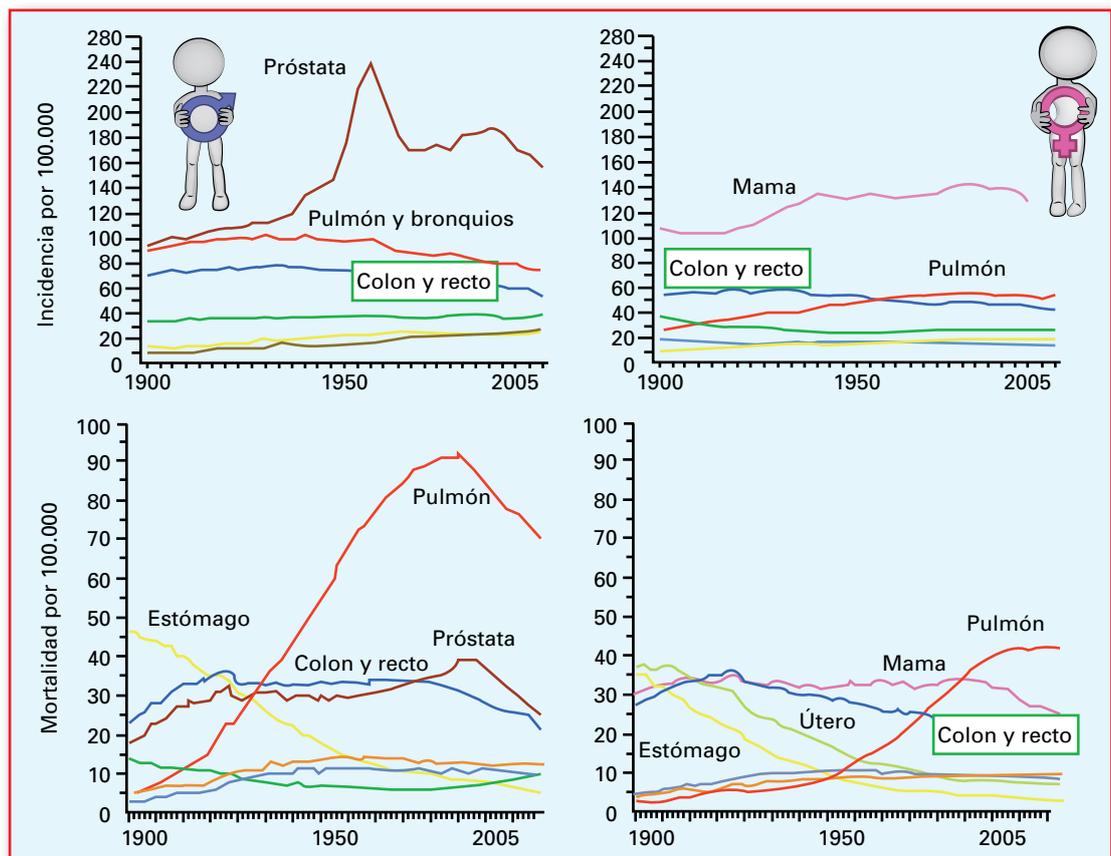
## AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

Hoy es habitual la citología en medio líquido. Se obtiene una muestra por cepillado o raspado, que se suspende en medio líquido. Luego se centrifuga y se recoge en un filtro, del que se obtienen las extensiones citológicas (Figura 3).



**Figura 3.** Un Técnico de Laboratorio manipula muestras citológicas.

estos tumores están relacionados con el consumo de tabaco y alcohol. En las mujeres, las tasas son la mitad que en los hombres y las más elevadas corresponden a los tumores de mama, colon, los tumores mal definidos, estómago y tráquea, bronquios y pulmón. La suma de las muertes por todos los tumores genitales (ovario, cuerpo y cuello de útero) es de 19 por 100.000 (Figura 4).



**Figura 4.** Evolución de la incidencia y mortalidad de cáncer por 100.000 habitantes por sexo desde 1900 hasta 2005.

Las **enfermedades del sistema respiratorio** en hombres (124 por 100.000) son superiores a la tasa de las mujeres (85 por 100.000). Las tasas más altas y más representativas corresponden a las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores.

Las enfermedades del sistema digestivo provocan 51 muertes por cada 100.000 hombres y 42 por cada 100.000 mujeres. La causa más importante, con diferencia, es la cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado.

Entre las causas externas, es muy llamativa la **diferencia entre sexos** en las muertes por accidentes de tráfico de vehículos de motor. Desde

## RESUMEN

- ✓ Hemos visto cómo son los **diferentes tipos de muestras** (líquidos y tejidos), así como las localizaciones anatómicas para su obtención y las sustancias analizables.
- ✓ Se han dado **recomendaciones** para evitar errores en la fase preanalítica, que comprende la obtención, manipulación y preparación de la muestra antes de analizarla.
- ✓ Hemos visto cómo las enfermedades cardiocirculatorias y el cáncer son las **primeras causas de muerte en países desarrollados**, con importantes diferencias entre el sexo masculino y el femenino, que varían en función de la edad.

## G L O S A R I O

**Biopsia excisional:** biopsia en la que se extirpa todo el tejido anómalo.

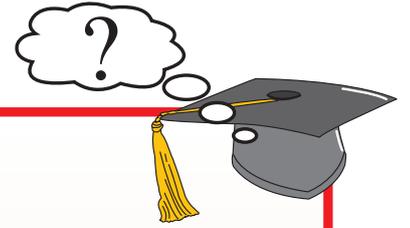
**Biopsia incisional:** biopsia en la que se extirpa solo una parte del tejido anómalo.

**Derrame quiloso:** extravasación de linfa por obstrucción de los conductos linfáticos.

**Derrame pseudoquiloso:** extravasación de linfa, generalmente debida a infecciones crónicas como la tuberculosis. Principalmente suele estar causado por una acumulación de colesterol y resto de lípidos celulares de hematíes y leucocitos.

**Empiema:** acumulación de pus en la pleura.

**Escisión:** extirpación de un tejido o un órgano.



## 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. El líquido cefalorraquídeo (LCR), llamado también líquido cerebroespinal, en condiciones normales:

- a) Es una sustancia verde viscosa.
- b) Es una sustancia clara e incolora, con presencia de pocas células.
- c) Es una sustancia sanguinolenta, con fuerte olor.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

### 2. El líquido cefalorraquídeo:

- a) Presenta dos funciones principales: transporte de nutrientes y productos de desecho y protección física.
- b) Presenta una función principal: transporte de nutrientes y productos de desecho.
- c) Presenta tres funciones principales: transporte de nutrientes y productos de desecho, protección física, protección química del encéfalo y la médula espinal.
- d) Presenta dos funciones principales: transporte de nutrientes y productos de desecho y protección química.

### 3. La toma de muestras de LCR:

- a) La puede realizar cualquiera, es un procedimiento sencillo.
- b) La realiza un Técnico de Laboratorio.
- c) La realiza un auxiliar.
- d) La realiza un médico.

### 4. El líquido pleural:

- a) Se suele formar en procesos infecciosos de tipo bacteriano.
- b) Se suele formar en procesos infecciosos de tipo vírico.
- c) Lubrica las superficies pleurales y permite a las capas de la pleura deslizarse suavemente una sobre la otra durante la respiración.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

### 5. El líquido peritoneal:

- a) Se suele formar en procesos infecciosos de tipo bacteriano.
- b) Se suele formar en procesos infecciosos de tipo vírico.
- c) Lubrica las superficies peritoneales y permite a las vísceras deslizarse una sobre otra, facilitando los movimientos durante la digestión.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.



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



[http://www.aranformacion.es/images/Archivos/IMG\\_L\\_70\\_C\\_1.PDF](http://www.aranformacion.es/images/Archivos/IMG_L_70_C_1.PDF)



Avalado por:

**SeAP-IAP**

[Sociedad Española de Anatomía Patológica]  
[International Academy of Pathology]

Avalado por:



Sociedad Española de  
Hematología y Hemoterapia

ISBN 978-84-16293-97-1



9 788416 293971