



PROPUESTA METODOLÓGICA PARA CURSO DE INMUNOHISTOQUÍMICA BÁSICA EN LA FORMACIÓN DEL ESPECIALISTA EN HISTOLOGÍA

Autores: Raisel García Pérez¹, Tamara Baldomir Mesa², Raúl López Pérez³, Pedro Sánchez Freire⁴, Belkis Cabrera Roche⁵.

¹ Especialista de Primer grado en Anatomía Patológica. Profesor Asistente. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Villa Clara. Cuba.

² Especialista de Segundo Grado en Histología. Profesora Auxiliar. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Villa Clara. Cuba.

³ MSc en Ciencia de la Educación. Especialista de Segundo Grado en Histología. Profesor Auxiliar. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Villa Clara. Cuba.

⁴ Especialista de Primer Grado en MGI e Histología. Profesor Auxiliar. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Villa Clara. Cuba.

⁵ MSc en Atención Integral al niño. Especialista de Primer Grado en MGI e Histología. Profesora Asistente. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas Morfológicas. Facultad de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz". Villa Clara. Cuba.

Correos electrónicos del primer autor: raiselg@infomed.sld.cu

raiselgp@nauta.cu

RESUMEN

La inmunohistoquímica consiste en un grupo de técnicas tintoriales en las que se emplean anticuerpos marcados como reactivos, lo que permite identificar la localización exacta de una sustancia tisular o citológica. Esto hace posible la visualización de células y estructuras que de forma habitual son muy difíciles de observar a través del microscopio óptico convencional con el empleo de las coloraciones rutinarias, por lo que estas técnicas inmunotintoriales tienen una utilidad muy grande no solo en el campo de la Oncología y de la Anatomía Patológica (donde son ampliamente utilizadas), sino también en el campo de la Histología. Aunque en la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara se han impartido en los últimos años algunos temas de inmunohistoquímica a los residentes de la especialidad de Histología, aún es necesario crear y perfeccionar un programa de enseñanza sobre Inmunohistoquímica Básica con el fin de lograr el desarrollo de habilidades en los residentes que les permitan identificar estructuras histológicas en tejidos que han sido procesados con técnicas de inmunotinción.

Palabras claves: inmunohistoquímica, Histología, programa de enseñanza.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los cambios morfológicos, tanto histológicos como citológicos producidos por las enfermedades, ha permitido durante largo tiempo establecer las causas, los mecanismos y las consecuencias de muchos procesos patológicos. Han sido la Morfología y la Anatomía Patológica las que han desarrollado esta rama de la Patología. ⁽¹⁾

Existen técnicas habituales o de rutina para el estudio de los tejidos las cuales tienen como finalidad hacer visibles los distintos componentes de las células o tejidos mediante el empleo de distintos colorantes que se escogen por su habilidad para teñirlos. El ejemplo clásico de una coloración de rutina es la Hematoxilina y Eosina (H&E), pero también se utilizan otras coloraciones para destacar con mayor especificidad los distintos componentes tisulares. Estas técnicas de tinción son denominadas "coloraciones especiales". ⁽²⁾

Las coloraciones especiales han sido utilizadas durante muchos años para la demostración de distintas sustancias en los tejidos tales como: mucinas, lípidos, tejido conectivo, aminas, melanina, hierro, cobre, microorganismos y otros elementos, basándose estas técnicas en las propiedades químicas de estas sustancias y su interacción con los reactivos y los colorantes. A esto se le denomina Histoquímica. ^(2,3,4,5)

Aunque es innegable la utilidad que han tenido las técnicas histoquímicas en el estudio de los tejidos normales y patológicos, en la actualidad existen métodos más avanzados, que se utilizan ampliamente a nivel mundial en los diagnósticos

anatomopatológicos, siendo la inmunohistoquímica uno de los métodos diagnósticos de mayor uso.

Se denomina inmunohistoquímica (IHQ) al grupo de técnicas de inmunotinción que permiten demostrar una variedad de antígenos presentes en las células o los tejidos utilizando anticuerpos marcados. ^(6,7)

Los anticuerpos son inmunoglobulinas producidas por las células plasmáticas, las cuales a su vez se originan a partir de la diferenciación de los linfocitos B. ^(1,3,6)

En la inmunohistoquímica, se utilizan los anticuerpos como reactivos, los que son capaces de reconocer y unirse a antígenos (proteínas) específicos de algún tejido u órgano. La reacción Ag-Ac es fundamental, pues sin ella no es posible la IHQ. Sin embargo, esta reacción solo puede ser visible si el anticuerpo está marcado con una sustancia que absorbe o emite luz, o que produzca coloración, lo cual se conoce como marcaje del anticuerpo. ^(3,5,7)

Estos anticuerpos pueden tener unida una enzima a su porción Fc, o esta puede encontrarse unida a un anticuerpo secundario que reconoce y se une al primario. Aplicado a un tejido orgánico, el anticuerpo primario se une específicamente al antígeno y se aprovecha la actividad enzimática para visualizar la unión. De esta manera, inicialmente tiene lugar la formación de un complejo antígeno-anticuerpo-enzima en el lugar donde se encuentra el antígeno y luego, mediante la activación de la enzima con la adición de su sustrato, se genera un producto identificable a nivel del complejo previamente formado, el cual es fácilmente visible en el estudio microscópico. ⁽⁷⁾

La inmunohistoquímica permite identificar la localización exacta de una sustancia tisular o citológica, identificando los marcadores antigénicos característicos de una línea celular, células que secretan una proteína, receptores de membrana, gradientes de concentración tisulares o células que han respondido a una hormona (con anticuerpos específicos para las vías de señalización intracelular).

Algunos ejemplos de antígenos tisulares son: ^(3,7,8)

- Citoqueratinas(CK): filamentos intermedios presentes en el citoplasma de las células epiteliales. Algunas de las más utilizadas en la práctica clínica son CKAE1/AE3, CK5/6, CK7, CK8, CK18, CK20.
- Vimentina: presente en las células mesenquimales (musculares, adipocitos, condrocitos, fibroblastos)
- Desmina: presente en el citoplasma de las células musculares.
- Proteína ácida fibrilar de la glía: en las células gliales del sistema nervioso.
- CD20: proteína transmembranal presente en los linfocitos B, útil en el estudio morfológico de los órganos linfoides y en el diagnóstico de linfomas.

- CD3: proteína transdutora de señal presente en la superficie de los linfocitos T, útil para distinguir este tipo de linfocito en los órganos linfoides.

Dada la posibilidad que ofrece la inmunohistoquímica de localizar componentes tisulares "in situ", es especialmente útil en el campo de la Oncología y la Anatomía Patológica donde es ampliamente utilizada,^(7,8) sin embargo, este medio diagnóstico puede también tener una utilidad muy grande dentro del campo de la Histología, pues a través de los diferentes anticuerpos se pueden identificar células o componentes tisulares que habitualmente son muy difíciles de identificar a través de la microscopía óptica convencional con el empleo de las técnicas de tinción rutinarias.

Aunque en la Universidad de Ciencias Médicas "Serafín Ruiz de Zárate Ruiz", en Villa Clara, se ha impartido en los últimos años algunos temas relacionados con la inmunohistoquímica a los residentes de Histología, aún es necesario crear y perfeccionar un programa de enseñanza de esta materia, en aras de lograr el desarrollo de habilidades en los residentes que les permitan identificar estructuras histológicas en tejidos que han sido procesados con técnicas inmunotintoriales.

Este curso de Inmunohistoquímica Básica pretende brindar a los residentes de la especialidad de Histología un conocimiento teórico básico acerca de esta importante técnica y posteriormente aplicar estos conocimientos teóricos en el desarrollo de habilidades prácticas a través de la identificación de células y estructuras tisulares marcadas con anticuerpos mediante el uso de láminas histológicas convencionales y microfotografías digitales, lo que permite aplicar y reforzar el conocimiento obtenido a través del estudio teórico haciendo el proceso enseñanza-aprendizaje más objetivo y eficiente.

DESARROLLO

El colectivo de profesores de la cátedra de Histología se propuso diseñar un programa de enseñanza de la Inmunohistoquímica Básica enfocado en la formación de futuros especialistas en esta especialidad. Los aspectos más importantes de este programa son referidos a continuación.

Programa de Inmunohistoquímica Básica para residentes de Histología

Año académico: Segundo año

No. de semanas: 10

Total de horas: 28 horas

Objetivos generales:

- Brindar una información básica con respecto a los fundamentos biológicos de la Inmunohistoquímica, los aspectos más importantes de su

procesamiento, sus principales aplicaciones y los anticuerpos más utilizados en el estudio de los diferentes tejidos y órganos.

- Desarrollo de habilidades en los residentes de Histología a través de actividades prácticas que permitan aplicar los conocimientos teóricos previamente impartidos.

I. Habilidades:

- Identificar estructuras tisulares correspondientes a diferentes órganos y aparatos a través de láminas histológicas convencionales procesadas con técnicas inmunohistoquímicas.
- Identificar estructuras tisulares correspondientes a diferentes órganos y aparatos mediante el uso de microfotografías en formato digital.

Plan temático: Distribución del tiempo

Semana	Tema	C	CP	E	Total
1	I-Generalidades de la Inmunohistoquímica	2	-	-	2
2	II- Inmunohistoquímica en los sistemas respiratorio, digestivo y urinario.	2	-	-	2
3		-	2	2	4
4	III- Inmunohistoquímica en los sistemas nervioso y endocrino	2	-	-	2
5		-	2	2	4
6	IV-Inmunohistoquímica en los sistemas reproductor y hemolinfopoyético	2	-	-	2
7		-	2	2	4
8	V- Inmunohistoquímica en piel y tejidos blandos	2	-	-	2
9		-	2	2	4
10	Evaluación Final			2	2
Total de horas		10	8	10	28

Legenda de las formas principales de Organización de la Enseñanza:

C: Conferencia orientadora, CP: Clase práctica, E: Evaluación (seminario teórico-práctico)

II. Objetivos y contenidos por temas:

Tema I: Generalidades de la Inmunohistoquímica

Objetivos:

Describir los aspectos generales de la inmunohistoquímica, su terminología y sus principales aplicaciones.

Contenidos:

La Inmunohistoquímica como método diagnóstico. Definición. Relación con la Inmunología. Antígeno y anticuerpo. Técnicas de inmunohistoquímica: inmunofluorescencia e inmunohistoquímica enzimática. Ventajas y desventajas de cada una. Aspectos básicos del procesamiento inmunohistoquímico. Aplicaciones de la inmunohistoquímica.

Tema II: Inmunohistoquímica en los sistemas respiratorio, digestivo y urinario.

Objetivos:

- Conocer los anticuerpos más utilizados en el estudio histológico de los sistemas respiratorio, digestivo y renal.
- Identificar estructuras histológicas correspondientes a los sistemas respiratorio, digestivo y renal en láminas histológicas y microfotografías de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas.

Contenidos:

- Sistema respiratorio. Aspectos morfológicos. Anticuerpos más utilizados en el estudio histológico este sistema: citoqueratina (CK) AE1/AE3, CK5/6, CK7, cromogranina A, enolasa neuro-específica (NSE), sinaptofisina, calretinina, Ki67.
- Sistema digestivo. Aspectos morfológicos del tubo digestivo y de las glándulas anexas. Anticuerpos empleados en el estudio histológico del sistema digestivo. Tracto digestivo: CK5/6, p63, CK20, Villina, CK7, CD20, CD3, actina antimúsculo-específica (SMA), cromogranina A, defensina HD5, S100, CD117. Anticuerpos empleados en el estudio histológico de las glándulas anexas. Hígado: Hepar-1, alfafeto-proteína (AFP), CD10. Páncreas: CK8/18 (CAM 5.2), tripsina, anhidrasa carbónica, cromogranina A, Dpc4.

- Sistema urinario. Aspectos morfológicos. Anticuerpos empleados para identificar estructuras histológicas en sistema urinario. Riñón: CK7, CK20, CD10, Wims tumor-1 (WT-1), CD34, Factor VIII, CAM 5.2, lectina Arachis hypogaea, vimentina. Vejiga: uroplaquinas, CK7, CK20, p63.
- Propuesta de actividad evaluativa: seminario teórico-práctico

Tema III: Inmunohistoquímica de los sistemas nerviosos y endocrino

Objetivos:

- Conocer los anticuerpos más utilizados en el estudio histológico de los sistemas nervioso y endocrino.
- Identificar estructuras histológicas correspondientes a los sistemas nervioso y endocrino en láminas histológicas y microfotografías de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas.

Contenidos:

- Sistema nervioso. Aspectos morfológicos. Anticuerpos más utilizados en el estudio histológico del sistema nervioso: neurofilamentos, S-100, proteína ácida fibrilar de la glía (GFAP), CD34.
- Sistema endocrino. Aspectos morfológicos de las glándulas endocrinas del organismo. Anticuerpos empleados para el estudio de estructuras histológicas del sistema endocrino. Hipófisis: prolactina (PRL), ACTH, GH, FSH, LH, TSH. Tiroides: Tiroglobulina, triyodotironina (T3), tiroxina (T4), factor de transferencia tiroideo 1 (TTF-1), calcitonina. Paratiroides: parathormona (PTH), parafibromina, cromogranina A. Suprarrenal: calretinina, Melan A, inhibina, S100. Páncreas endocrino: cromogranina A, insulina, glucagón, somatostatina.
- Propuesta de actividad evaluativa: seminario teórico-práctico

Tema IV: Inmunohistoquímica en sistema reproductor.

Objetivos:

- Conocer los anticuerpos más utilizados en el estudio histológico del sistema reproductor.
- Identificar células y elementos tisulares correspondientes a los sistemas reproductor en láminas histológicas y microfotografías de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas.

Contenidos:

- Sistema reproductor masculino. Aspectos morfológicos. Anticuerpos más utilizados en el estudio histológico del sistema reproductor masculino. Testículo: inhibina alfa, OCT4, CD117. Próstata: antígeno prostático específico (PSA), lactoferrina, alfa metil-CoA racemasa (AMACR), p63
- Sistema reproductor femenino. Aspectos morfológicos. Anticuerpos más utilizados en el estudio histológico del sistema reproductor femenino. Vagina y cérvix: p63, CK7, CKAE1/AE3, Ki67. Cuerpo uterino: vimentina, CK7, receptor de estrógeno (RE), receptor de progesterona (RP), CA125, miogenina, SMA. Ovario: CK7, WT-1, RE, inhibina alfa. Mama: RE, RP, colágeno tipo IV, CK7, CK14, CK18, CK19.
- Propuesta de actividad evaluativa: seminario teórico-práctico

Tema V: Inmunohistoquímica de la piel y sistema hemolinfopoyético

Objetivos:

- Conocer los anticuerpos más utilizados en el estudio histológico de la piel y sistema hemolinfopoyético
- Identificar estructuras histológicas correspondientes a la piel y sistema hemolinfopoyético en láminas histológicas y microfotografías de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas.

Contenidos:

- Piel. Estructura histológica. Células que componen la epidermis. Anticuerpos más utilizados para el estudio de las células de la piel. CKAE1/AE3, CK5/6, HMB45, S100, CD117, p63, Ki67, CD1a.
- Sistema hemolinfopoyético. Órganos linfoides centrales y periféricos. Células del sistema inmune: Linfocitos B y T, macrófagos, células plasmáticas, células presentadoras de antígeno. Anticuerpos más utilizados en el estudio histológico del sistema hemolinfopoyético: CD3, CD4, CD5, CD8, CD20, CD23, CD35, CD43, CD45RO, CD68, CD38, CD48, CD10, CD56, CD138.
- Propuesta de las siguientes actividades evaluativas: seminario teórico-práctico y evaluación final.

III. Aspectos metodológicos

El curso de Inmunohistoquímica Básica dispondrá de 28 horas presenciales distribuidas en 10 semanas, con una frecuencia de 2 horas en la primera

semana correspondiente al tema de Generalidades. Posteriormente, a partir del tema II, será impartido cada uno de los temas correspondientes en un período de 2 semanas, en las que se impartirá una conferencia en la primera semana y se realizarán 2 actividades evaluadas en la segunda (clase práctica y seminario). El examen final se realizará en la semana 10 y tendrá una duración de 2 horas.

Los objetivos de cada unidad temática están elaborados en relación con las habilidades intelectuales y prácticas propuestas a desarrollar por los residentes durante el estudio de la materia. El trabajo docente combina distintas formas de organización de la enseñanza, pero el mayor peso recaerá en actividades interactivas y prácticas desarrolladas durante las clases.

El profesor que impartirá los temas correspondientes al curso será responsable de brindar una docencia de calidad y de garantizar la adecuada participación de los residentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la correcta planificación, organización, ejecución y evaluación de todas las actividades previstas en el Programa.

Los residentes deberán conocer desde el inicio del curso, la estructura del programa, la planificación y la organización del mismo, las formas, métodos y medios que se utilizarán en el proceso docente, así como el sistema de evaluación que regirá (técnica de encuadre), todo lo cual será informado por el profesor en la primera actividad. Por consiguiente, deben brindarse a los residentes las orientaciones metodológicas para la ejecución de las tareas docentes junto a la bibliografía, con vistas a garantizar una adecuada participación y una mejor calidad de la actividad.

Cada temática constará de una conferencia, una clase práctica y un seminario teórico-práctico, excepto el primer tema sobre las generalidades de la inmunohistoquímica, que solo consta de una conferencia teórica.

En las conferencias se impartirán los aspectos teóricos más importantes de la temática a tratar. Siempre que se comience a tratar una temática sobre el uso de la inmunohistoquímica en el estudio de un determinado sistema de órganos, se hará un breve recuento de los aspectos morfológicos más importantes de ese sistema de órganos con el fin de facilitar la comprensión del tema.

Durante la actividad, se podrán efectuar preguntas teóricas o prácticas sobre el tema tratado. Para las preguntas prácticas podrán emplearse imágenes microscópicas, seleccionadas de los medios de enseñanza disponibles y con los cuales ya se han relacionado los estudiantes previamente.

Para las clases prácticas (CP) de cada temática, los residentes tendrán las orientaciones pertinentes orientadas en las conferencias. Se realizarán fundamentalmente en los laboratorios de Histología, donde existen suficientes microscopios disponibles. Siempre que se dispongan láminas histológicas de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas, serán utilizadas con el

objetivo de que el residente pueda identificar células y estructuras tisulares de los órganos y aparatos que se estén tratando en el tema correspondiente, llevando así a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos.

Una buena alternativa, ante la imposibilidad de disponer de láminas histológicas de un determinado órgano o tejido, será realizar similar ejercicio a partir de imágenes computarizadas o microfotografías en formato digital (ANEXOS).

Las evaluaciones serán teórico-prácticas con el fin de integrar el contenido del tema. Son el marco apropiado para la ampliación y consolidación de los conocimientos. Las evaluaciones se podrán realizar en cualquier escenario donde existan los medios.

Los medios de enseñanza fundamentales serán la pizarra, las tizas, el borrador, la computadora, el televisor, el video, el retroproyector, las diapositivas, el proyector de diapositivas, los microscopios ópticos y las láminas histológicas.

Este programa puede tener modificaciones posteriores en aras de lograr su continuo perfeccionamiento.

Sistema de evaluación

La evaluación adopta las formas siguientes:

Evaluaciones teórico-prácticos: Serán realizadas por el profesor al final de cada una de las temáticas de estudio con excepción del tema I. Están divididos en 2 partes: en un primer tiempo el profesor realizará las preguntas a los residentes con el fin de evaluar los aspectos teóricos más importantes de la temática, en un segundo tiempo se utilizarán láminas histológicas o microfotografías en formato digital de tejidos procesados con técnicas inmunohistoquímicas, el profesor le dará a conocer al residente el anticuerpo utilizado en la preparación de la muestra, y este deberá identificar el tejido que está observando y el tipo de célula o estructura tisular que está marcada con el anticuerpo. Estas evaluaciones están dirigidos a evaluar los objetivos y habilidades temáticas de forma integrada, con consolidación de los contenidos y de las ideas rectoras, así como un nivel mayor de aplicación.

Evaluación final: Consiste en un examen práctico de toda la materia, dirigida a evaluar los objetivos y habilidades de todas las temáticas. El mismo consistirá en 10 microfotografías o láminas histológicas seleccionadas al azar. El profesor le dará a conocer al residente el órgano o tejido y el anticuerpo empleado durante la preparación inmunohistoquímica en cada una de las láminas que va a observar, y este deberá identificar las células o estructuras tisulares marcadas con el anticuerpo.

Calificación final: Se tendrá en consideración los resultados de los seminarios teórico-prácticos y de la evaluación final. La nota final se emitirá de forma cualitativa:

Excelente: 5 Bien: 4 Regular: 3 Mal: 2

Literatura docente a emplear:

- Mills SE. Histogy for pathologist. 3rd Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2007
- Dabbs DJ. Diagnostic immunohistochemistry: theranostic and genomic applications. 3rd. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier;2010.
- Oien KA. Pathologic Evaluation of Unknown Primary Cancer. Semin Oncol. 2009 Feb; 36(1):8-37.
- Martín-Lacave I, García Caballero T. Atlas de inmunohistoquímica. Caracterización de células tejidos y órganos normales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos;2012

CONCLUSIONES

La inmunohistoquímica es un medio diagnóstico muy útil que es también aplicable a la enseñanza de la Histología pues permite la fácil identificación de células o estructural tisulares que son muy difíciles de visualizar con las técnicas rutinarias de tinción por lo que es necesario tener un conocimiento teórico-práctico mínimo sobre el uso de las técnicas inmunotintoriales por parte de los especialistas en Histología

El diseño de un programa de enseñanza de Inmunohistoquímica Básica permitirá a los residentes de Histología ganar de una forma amena, dinámica y segura los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la adecuada interpretación de las muestras de tejido procesadas con técnicas de inmunotinción, lo cual es una parte importante del sistema de habilidades que deben adquirir los especialistas en formación en aras de garantizar en el futuro un adecuado desempeño y una mayor calidad en la actividad docente.

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

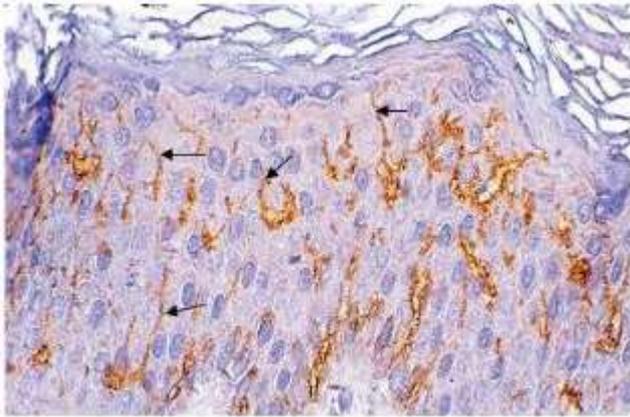
BIBLIOGRAFÍA

1. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology. 9th ed. Philadelphia: PA: Elsevier/Saunders; 2013
2. Batista Herrera A, Tárano Cartaya G, Fernández Regalado R. La célula como unidad básica de la vida. En: Colectivo de autores. Morfofisiología. Vol.1. 2a ed. La Habana: Ecimed; 2015. p.59-161
3. Junquiera LC, Carneiro J. Histología básica. Texto y atlas. 12a edición. Madrid: Medica panamericana; 2015
4. Lesson TS, Lesson CR, Paparo AA. Histología: texto y atlas. México: Interamericana-McGraw-Hill; 1990
5. Gartner LP, Hiatt JL. Color Textbook of Histology. 4th Edition. Canada: Elsevier; 2020
6. Ross MH, Pawlina W. Histology: A Text and Atlas. With Correlated Cell and Molecular Biology. 7th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015
7. Dabbs DJ. Diagnostic immunohistochemistry: theranostic and genomic applications. 3rd. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2010.
8. Oien KA. Pathologic Evaluation of Unknown Primary Cancer. Semin Oncol. 2009 Feb; 36(1):8-37.

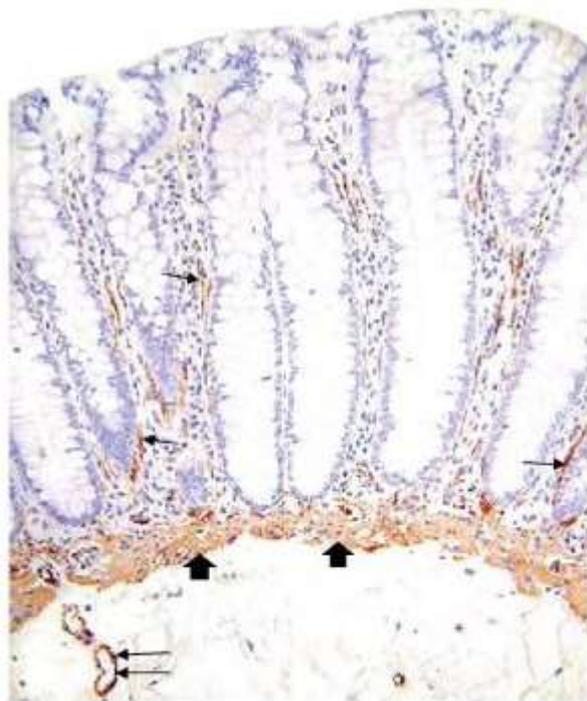
DOI: <https://doi.org.10.1053/j.seminoncol.2008.10.009>

Anexos

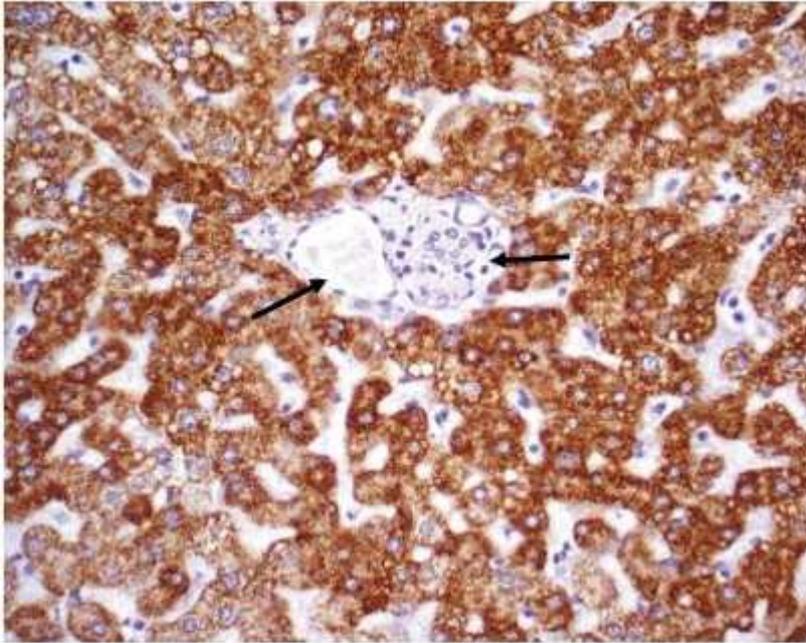
Microfotografías de valor didáctico que pueden ser utilizadas en el curso de Inmunohistoquímica Básica.



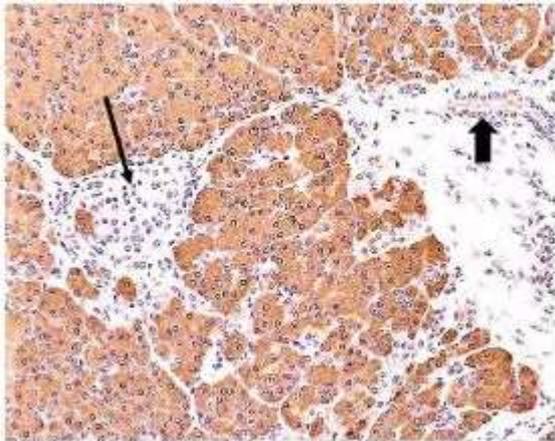
Piel. Inmunotinción con CD1a específica para células de Langerhans de la epidermis. Se destacan con facilidad los procesos dendríticos, algunos han sido señalados con flechas.



Mucosa del colon. Inmunotinción con anticuerpo para actina antimúsculo específica (SMA) resaltando las vainas miofibroblástica pericripticas (flechas finas), la muscularis mucosae (flechas gruesas) y los vasos sanguíneos submucosos (flechas dobles). (x100)



Hígado. Inmunotinción con anticuerpo HepPar1. Se aprecia tinción citoplasmática con patrón granular a nivel de los hepatocitos, que excluye las células y estructuras del tracto portal que se identifica hacia el centro de la fotomicrografía (flechas).



Páncreas. Tinción inmunohistoquímica con anticuerpo para tripsina que marca intensamente el citoplasma de las células acinares, pero no las células ductales (flecha gruesa), ni de los islotes de Langerhans (flecha fina).