

# **ATLAS DE HISTOLOGÍA**

## **MICROSCOPIA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA**



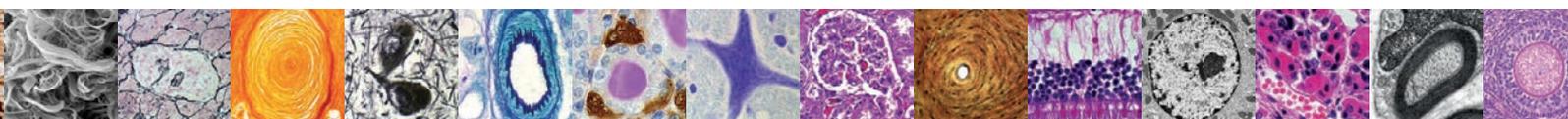


**INÉS MARTÍN-LACAVE**

**JOSÉ C. UTRILLA ALCOLEA**

**JOSÉ M. FERNÁNDEZ-SANTOS**

**TOMÁS GARCÍA-CABALLERO**



# **ATLAS DE HISTOLOGÍA**

## **MICROSCOPIA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA**

**u eus**  
Editorial Universidad de Sevilla

SEVILLA 2020

Colección: Ciencias de la Salud  
Núm.: 94

COMITÉ EDITORIAL:

José Beltrán Fortes  
(Director de la Editorial Universidad de Sevilla)  
Araceli López Serena  
(Subdirectora)

Concepción Barrero Rodríguez  
Rafael Fernández Chacón  
María Gracia García Martín  
Ana Ilundáin Larrañeta  
María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado  
Manuel Padilla Cruz  
Marta Palenque Sánchez  
María Eugenia Petit-Breuilh Sepúlveda  
José-Leonardo Ruiz Sánchez  
Antonio Tejedor Cabrera

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

Motivo de cubierta: Microfotografías de diferentes muestras histológicas dispuestas sobre las caras de un hexaedro. Diseño de Inés Martín-Lacave.

©Editorial Universidad de Sevilla 2020  
C/ Porvenir, 27 - 41013 Sevilla.  
Tlfs.: 954 487 447; 954 487 451; Fax: 954 487 443  
Correo electrónico: eus4@us.es  
Web: <https://editorial.us.es>

©Inés Martín-Lacave, José C. Utrilla Alcolea,  
José M. Fernández-Santos y Tomás García-Caballero 2020

Impreso en papel ecológico  
Impreso en España-Printed in Spain

ISBN: 978-84-472-2924-6  
Depósito Legal: SE 893-2020

Maquetación: ed-Libros  
Impresión: Podiprint

Este Atlas está dedicado a la memoria del

**Profesor José Carmelo Utrilla Alcolea**

Que con su infatigable afán de explorar la vida a través del microscopio, contribuyó decisivamente a la realización de este libro, y con su carácter amable y sencillo a enriquecer la vida de todos los que lo conocimos.



## **Autores**

### **INÉS MARTÍN-LACAVE**

Catedrática de Histología  
Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de Sevilla

### **JOSÉ C. UTRILLA ALCOLEA**

Profesor Titular de Histología  
Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de Sevilla

### **JOSÉ M. FERNÁNDEZ-SANTOS**

Profesor Titular de Histología  
Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de Sevilla

### **TOMÁS GARCÍA-CABALLERO**

Catedrático de Histología  
Departamento de Ciencias Morfológicas  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad de Santiago de Compostela



## Colaboradores

### **ANDRÉS BEIRAS IGLESIAS**

Departamento de Ciencias Morfológicas  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad de Santiago de Compostela

### **JOSÉ ÁNGEL ARMENGOL BUTRÓN DE MÚJICA**

Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular  
Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

### **DONALDO S. ARTETA ARTETA**

Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular  
Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

### **JOAQUÍN DE JUAN HERRERO**

Departamento de Biotecnología (Área de Biología Celular)  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad de Alicante

### **MARÍA ROSALÍA GALLEGO GÓMEZ**

Departamento de Ciencias Morfológicas  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad de Santiago de Compostela

### **LUCÍA GARCÍA-CABALLERO**

Departamento de Ciencias Morfológicas  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad de Santiago de Compostela

### **MANUEL GARROSA GARCÍA**

Departamento de Biología Celular, Histología y Farmacología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valladolid

### **MANUEL J. GAYOSO RODRÍGUEZ**

Departamento de Biología Celular, Histología y Farmacología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valladolid

**MIGUEL ANGELO HYPPOLITO**

Division of Otorhinolaryngology  
 Department of Ophthalmology, Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery  
 Ribeirao Preto Medical School  
 University of Sao Paulo - Brazil

**CONCEPCIÓN JUNQUERA ESCRIBANO**

Departamento de Anatomía e Histología Humanas  
 Facultad de Medicina  
 Universidad de Zaragoza

**ABRAHAM L. KIERSZENBAUM**

The Sophie Davis School of Biomedical Education  
 The City University of New York, New York, USA

**DOLORES E. LÓPEZ GARCÍA**

Departamento de Biología Celular y Patología  
 Instituto de Neurociencias de Castilla y León  
 Universidad de Salamanca

**ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ**

Departamento de Anatomía y Embriología Humana (Área de Histología)  
 Facultad de Medicina  
 Universidad de Cádiz

**AGUSTÍN MARTÍNEZ IBARGÜEN**

Departamento de Otorrinolaringología  
 Facultad de Medicina y Odontología  
 Universidad del País Vasco

**IAGO MÉNDEZ LÓPEZ**

Departamento de Farmacología y Terapéutica  
 Facultad de Medicina  
 Universidad Autónoma de Madrid  
 Instituto Fundación Teófilo Hernando de I+D del Medicamento

**JUAN FERNANDO PADÍN NOGUEIRA**

Departamento de Ciencias Médicas (Área de Farmacología)  
 Facultad de Medicina (Ciudad Real)  
 Universidad de Castilla-La Mancha

**RICARDO PANIAGUA GÓMEZ-ÁLVAREZ**

Departamento de Biomedicina y Biotecnología  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Alcalá de Henares

**JOSÉ PEÑA AMARO**

Departamento de Ciencias Morfológicas  
Facultad de Medicina  
Universidad de Córdoba

**EVA M. PÉREZ VILLEGAS**

Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular  
Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

**JAVIER REGADERA GONZÁLEZ**

Departamento de Anatomía, Histología y Neurociencia  
Facultad de Medicina  
Universidad Autónoma de Madrid

**MARIA ROSSATO**

Division of Otorhinolaryngology  
Department of Ophthalmology, Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery  
Ribeirao Preto Medical School  
University of Sao Paulo - Brazil

**ROCÍO RUIZ LAZA**

Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular  
Universidad Pablo de Olavide, Sevilla  
Departamento de Bioquímica y Biología Molecular  
Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla

**VICTORIA SAN MARTÍN DÍEZ**

Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de Sevilla

**ANA SÁNCHEZ DEL REY**

Departamento de Otorrinolaringología  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad del País Vasco

**JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ FERNÁNDEZ**

Departamento de Otorrinolaringología  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad del País Vasco

**FRANCISCO SANTAOLALLA MONTOYA**

Departamento de Otorrinolaringología  
Facultad de Medicina y Odontología  
Universidad del País Vasco

**VICTORIA VÁZQUEZ ROMÁN**

Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de Sevilla

# Introducción

Este *Atlas de Histología. Microscopía óptica y electrónica* está especialmente dirigido a los estudiantes que cursan las diferentes asignaturas de Histología en los Grados de Medicina, Biomedicina, Odontología y Podología, aunque también puede ser de gran utilidad en los estudios de Biología, Veterinaria y campos afines. Se trata de una verdadera “guía visual” de la estructura microscópica del cuerpo humano, imprescindible para la comprensión y seguimiento de las sesiones tanto teóricas como prácticas de Histología y de gran utilidad como complemento a los libros de texto existentes sobre esta materia. La confección del presente atlas está inspirada en una de las obras más bellas que se hayan concebido en Histología, *An Atlas of Human Histology*, publicada por Mariano S.H. di Fiore en 1957 y reeditada en numerosas ocasiones; el atlas lo formaban *Láminas Histológicas* cuyos originales habían sido pintados a la acuarela, reproduciendo fielmente la estructura de los distintos tejidos y órganos vistos al microscopio óptico, y en las que se señalaban con rótulos los detalles histológicos más relevantes.

Basándonos en dicha idea, hemos elaborado este *Atlas de Histología. Microscopía óptica y electrónica*, que consta de **365 Láminas Histológicas** confeccionadas cada una de ellas con una serie de microfotografías que se ordenan de tal modo que pueda identificarse la estructura histológica de un mismo tejido u órgano a aumentos progresivos, y en las que se especifica cada detalle significativo mediante un rótulo. Para la preparación de este libro hemos partido de una versión anterior, el *Atlas de Histología Humana*, publicado por la editorial Díaz de Santos en el año 2014, que contenía exclusivamente imágenes de microscopía óptica (M.O.), procedentes de tejidos humanos incluidos en parafina y teñidos con técnicas histológicas clásicas (Hematoxilina-Eosina, tricrómicos, orceína, Verhoeff, reticulina, métodos de impregnación metálica, PAS, etc.), así como, en menor proporción, con técnicas inmunohistoquímicas (IHQ). Con todo, y aun tratándose de un trabajo realizado con el mayor rigor, siempre fuimos conscientes de sus limitaciones, pues carecía de imágenes de microscopía electrónica, tanto de transmisión como de barrido, así como de suficientes imágenes de IHQ, sobre todo teniendo en cuenta la gran expansión e importancia que ésta ha cobrado durante los últimos años en el análisis de los tejidos. Por todo ello, desde el mismo momento de su publicación, comenzamos a trabajar en la preparación de un nuevo atlas de histología, que siguiera el mismo formato de ordenación en láminas, pero procurando que fuera lo más completo posible, incluyendo tanto los métodos de tinción clásicos referidos para M.O., como numerosas microfotografías de IHQ, Microscopía Electrónica de Transmisión (M.E.T.), y Microscopía Electrónica de Barrido (M.E.B.), para tratar de convertirlo en un verdadero atlas de referencia para los estudiosos de la Histología.

Para la preparación de este nuevo atlas, contamos desde el principio con la valiosísima colaboración de **Tomás García-Caballero**, máximo experto a nivel nacional en IHQ, y coautor del *Atlas de Inmunohistoquímica. Caracterización de células, tejidos y órganos normales* (Editorial Díaz de Santos, 2012). Todo el mérito de la calidad y variedad de las microfotografías de IHQ le corresponde a él, así como el valiosísimo material aportado, íntegramente de procedencia humana. Para la obtención de las imágenes de M.E.B. hemos tenido la inestimable colaboración de **José Carmelo Utrilla Alcolea**, quien ha disfrutado tanto en la persecución de este ambicioso objetivo como la abajo firmante. Así mismo, para la obtención de gran parte del material de M.E.T. hemos contado con la paciente y complaciente colaboración de **José María Fernández Santos**. Por último, este libro no hubiera llegado a buen término sin la generosísima y desinteresada contribución de numerosos colaboradores, pertenecientes a nada menos que catorce universidades diferentes, tanto españolas como extranjeras, cada uno de los cuales ha aportado las mejores imágenes de M.E.T. y de M.E.B. de los tejidos y órganos de más difícil obtención, algo por lo que les estaremos siempre profundamente agradecidos. Sus nombres figuran en la relación de Colaboradores existente al inicio del libro, así como en la relación de láminas de cada capítulo donde hayan contribuido.

El presente Atlas consta de 28 capítulos, configurados como *Láminas Histológicas*, que se han organizado siguiendo el mismo orden que se utiliza habitualmente durante la impartición de esta asignatura en los diversos Grados. El capítulo 1 aborda las “Técnicas de tinción y tipos de microscopía”, para que los alumnos se familiaricen con la metodología que se va a usar en el resto del libro. En el capítulo 2 se analiza “La Célula”, cómo se organizan las células, las distintas formas que adoptan, así como sus componentes a nivel ultraestructural. Los doce capítulos siguientes abordan los cuatro tejidos básicos (epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso) y sus variedades (Histología General). Los restantes catorce capítulos analizan la Histología Especial, es decir, el estudio de los distintos órganos, aparatos y sistemas mediante M.O., M.E.B. y M.E.T.

Para la localización de cualquier componente histológico, además de orientarse mediante la lectura de la relación de *Láminas Histológicas* que se introduce al inicio de cada capítulo, es aconsejable realizar su búsqueda precisa en el exhaustivo “Índice Analítico” existente al final del Atlas. Además, las *Láminas Histológicas* están diseñadas para su utilización tanto en la preparación de los seminarios de imágenes como durante las clases prácticas de esta asignatura, de modo que por cada preparación que tengan los alumnos que observar al microscopio óptico, dispongan de la correspondiente lámina, con lo que se reducen al mínimo las posibilidades de desorientación habituales al enfrentarse al mismo.

Un gran valor añadido de este *Atlas* es la posibilidad de acceder y descargar todas las microfotografías de la obra, que suman alrededor de **1700 imágenes de gran resolución**, a través de la web de la Editorial Universidad de Sevilla <[https://alojaservicios.us.es/difuseditorial/Extra\\_content/Atlas\\_Histologia/Index.html](https://alojaservicios.us.es/difuseditorial/Extra_content/Atlas_Histologia/Index.html)> y utilizando el código QR impreso en la página siguiente. Este compendio de ilustraciones puede ser de considerable interés para los profesores que imparten las asignaturas de Histología en las distintas titulaciones: Medicina, Biomedicina, Odontología, Biología, Veterinaria, Podología, Farmacia, Enfermería, Fisioterapia, Técnicos de Anatomía Patológica, etc.

Por último, queremos expresar nuestro deseo de que este Atlas resulte de gran utilidad para los estudiantes a los que va destinado y que se convierta en una verdadera guía visual que les oriente en el interesante pero complejo recorrido a lo largo de la estructura microscópica del cuerpo humano. Por todo ello agradeceremos sinceramente cualquier sugerencia que tanto los alumnos como los especialistas de nuestra área quieran hacernos tras la consulta y manejo del presente *Atlas de Histología. Microscopía óptica y electrónica*.

INÉS MARTÍN-LACAVE  
Sevilla, 14 de abril de 2020





# Agradecimientos

Los autores queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento y reconocimiento a muchas personas.

Así, este libro no hubiera sido posible sin la valiosa contribución de numerosos colegas que han aportado excelentes microfotografías de microscopía electrónica de los tejidos y órganos más especializados y de más difícil obtención. Entre ellos, y por orden de aparición de materia, José Peña, de la Universidad de Córdoba, por aportar la iconografía del músculo estriado esquelético; José Ángel Armengol y cols., de la Universidad Pablo de Olavide, por el tejido nervioso; Andrés Beiras y Rosalía Gallego, de la Universidad de Santiago de Compostela, por la epidermis y la adenohipófisis; Abraham L. Kierszenbaum, de la Universidad de Nueva York, por la pineal, la neurohipófisis y parte del hígado; Javier Regadera y cols., de la Universidad Autónoma de Madrid, por la suprarrenal; Concepción Junquera, de la Universidad de Zaragoza, por el sistema nervioso entérico y algunos orgánulos; Antonio López, de la Universidad de Cádiz, por el diente, la mama, la próstata y otros tejidos; Manuel Garrosa, de la Universidad de Valladolid, por la mucosa olfatoria; Ricardo Paniagua, de la Universidad de Alcalá de Henares, por el testículo; Joaquín de Juan y Manuel Gayoso, de las Universidades de Alicante y Valladolid, respectivamente, por la retina; José María Sánchez y cols., por la iconografía de toda la M.O. y parte de la M.E.T. del oído; Miguel Angelo Hyppolito y Maria Rossato, de la Universidad de San Pablo de Brasil, por la M.E.B. del sistema vestibular; y, finalmente, Dolores E. López, de la Universidad de Salamanca, por la M.E.T. del órgano de Corti.

Asimismo, han contribuido generosamente al presente libro mediante la aportación de diferentes preparaciones histológicas la Dra. M<sup>a</sup> Elsa Gómez de Ferraris, con el germen dentario; la Dra. M<sup>a</sup> del Carmen Sánchez Quevedo, con el diente; el Dr. Francisco Rivera Hueto, con la sección de corazón/TM; la Dra. Dolores I. Segura Ayestarán, con la hipófisis/H-E, y el Dr. José Luis Villar Rodríguez, con la muestra de íleon. Igualmente, nuestro reconocimiento a 3B Scientific S.L., de donde proceden algunas de las preparaciones fotografiadas en este Atlas.

A los técnicos de laboratorio Dolores Jiménez Carrión, Sara Maldonado Gallego y Marcos Ortega Medina, que han colaborado con nosotros a lo largo de los años en el Departamento de Citología e Histología Normal y Patológica y sin cuya complicidad y buen hacer no hubiera sido posible llevar a cabo este proyecto.

Al personal técnico del Servicio de Microscopía del CITIUS (Centro de Investigación, Tecnología e Innovación de la Universidad de Sevilla), concretamente, Asunción Fernández Estefane, Juan Luis Ribas Salgueiro y, muy especialmente, a Cristina Vaquero Aguilar por su excelente labor técnica, su enorme eficacia y su capacidad de involucrarse en nuestro proyecto como si fuera propio.

A Francisco Javier García Reyes, del Área de Anatomía y Embriología Humana del Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular, de la Universidad Pablo de Olavide, por su excelente labor técnica.

Al personal del Servicio de Muestras Biológicas de la Universidad de Zaragoza, por su excelente labor técnica.

Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Sevilla por colaborar en la financiación de este proyecto mediante la concesión de distintas ayudas a cargo del Plan Propio para el uso de los Servicios Generales de Investigación (Referencias 2016/00000549; 2017/00000823; 2018/00000204).

A los dos evaluadores anónimos de este libro por sus valiosas sugerencias y la cuidadosa y exhaustiva labor de corrección que han realizado.

Quiero expresar mi más sentido agradecimiento a José Beltrán Fortes, director de la Editorial Universidad de Sevilla, que ha hecho posible este libro salvando las dificultades ordinarias que toda publicación conlleva, más las extraordinarias de la cruel pandemia en medio y a pesar de la cual esta obra ha visto la luz. Igualmente, doy las gracias a Margarita Pedriza y a Antonio Romero, en representación del resto del personal de las distintas unidades de la Editorial, por su eficacia y el interés, casi personal, que se han tomado para llevarla a buen puerto. Finalmente, mi agradecimiento a la Editorial Díaz de Santos, que lleva apoyando mis proyectos desde un principio.

# Abreviaturas

A.A.....	Azul Alcían
A.d.G.....	Aparato de Golgi
ALC.....	Antígeno Leucocitario Común
CEA.....	Antígeno Carcinoembrionario
CK.....	Citoqueratina
CRE.....	Célula Reticuloepitelial
Cy2.....	Cianina2
Cy3.....	Cianina3
DAB.....	Diaminobencidina
Ep-CAM.....	Molécula de Adhesión Celular Epitelial
FR.....	<i>Fast Red</i>
GFAP.....	Proteína Glial Fibrilar Ácida
GH.....	Hormona del crecimiento
H-E.....	Hematoxilina-Eosina
HCG.....	Gonadotrofina Coriónica
Ig.....	Inmunoglobulina
IHQ.....	Inmunohistoquímica
IF.....	Inmunofluorescencia
L.B.....	Lámina Basal
LB.....	Linfocito B
LT.....	Linfocito T
M.E.....	Microscopía Electrónica
M.E.B.....	Microscopía Electrónica de Barrido
MEC.....	Matriz Extracelular
M.E.T.....	Microscopía Electrónica de Transmisión
M.O.....	Microscopía Óptica

NCAM.....	Molécula de Adhesión Células Neurales
PAS.....	Ácido Periódico-Schiff
PCNA.....	Antígeno Nuclear de Proliferación Celular
Pm .....	Peso molecular
PSA .....	Antígeno Específico Prostático
PTH.....	Hormona paratiroidea
RCC.....	<i>Renal Cell Carcinoma</i>
R.E.L.....	Retículo Endoplásmico Liso
R.E.R.....	Retículo Endoplásmico Rugoso
S.F. ....	Sección Frontal
S.F.A.....	Sustancia Fundamental Amorfa
S.L.....	Sección Longitudinal
S.N.C.....	Sistema Nervioso Central
S.N.P.....	Sistema Nervioso Periférico
S.S. ....	Sección Sagital
S.T. ....	Sección Transversal
SMMHC.....	Miosina de Músculo Liso-Cadena Pesada
T.C.....	Tejido Conjuntivo
TdT.....	Desoxinucleotidil Transferasa Terminal
TM.....	Método Tricrómico
TTF-1 .....	Factor de Transcripción Tiroideo
VLPA.....	Vaina Linfoide Periarteriolar
Z.A. ....	Zónula Adherente
Z.O. ....	Zónula Ocluyente

# Índice

INTRODUCCIÓN .....	15
AGRADECIMIENTOS .....	19
ABREVIATURAS .....	21
CAPÍTULO 1: TÉCNICAS DE TINCIÓN Y TIPOS DE MICROSCOPIA .....	25
CAPÍTULO 2: LA CÉLULA.....	33
CAPÍTULO 3: TEJIDO EPITELIAL (I): CARACTERÍSTICAS CELULARES.....	43
CAPÍTULO 4: TEJIDO EPITELIAL (II): TIPOS DE EPITELIO .....	51
CAPÍTULO 5: TEJIDO CONJUNTIVO.....	65
CAPÍTULO 6: VARIEDADES DE TEJIDO CONJUNTIVO.....	79
CAPÍTULO 7: TEJIDO ADIPOSO .....	87
CAPÍTULO 8: TEJIDO CARTILAGINOSO .....	93
CAPÍTULO 9: TEJIDO ÓSEO.....	105
CAPÍTULO 10: OSIFICACIÓN .....	115
CAPÍTULO 11: SANGRE.....	123
CAPÍTULO 12: MÉDULA ÓSEA.....	131
CAPÍTULO 13: TEJIDO MUSCULAR.....	139
CAPÍTULO 14: TEJIDO NERVIOSO .....	161
CAPÍTULO 15: SISTEMA CIRCULATORIO .....	189
CAPÍTULO 16: SISTEMA INMUNITARIO .....	211
CAPÍTULO 17: SISTEMA ENDOCRINO .....	235

CAPÍTULO 18: PIEL Y ANEXOS CUTÁNEOS .....	263
CAPÍTULO 19: APARATO DIGESTIVO (I): CAVIDAD BUCAL.....	285
CAPÍTULO 20: APARATO DIGESTIVO (II): TUBO DIGESTIVO.....	301
CAPÍTULO 21: GLÁNDULAS ANEXAS AL TUBO DIGESTIVO.....	337
CAPÍTULO 22: APARATO RESPIRATORIO.....	365
CAPÍTULO 23: APARATO URINARIO .....	387
CAPÍTULO 24: APARATO GENITAL FEMENINO .....	411
CAPÍTULO 25: APARATO GENITAL MASCULINO .....	441
CAPÍTULO 26: SISTEMA NERVIOSO.....	465
CAPÍTULO 27: GLOBO OCULAR .....	489
CAPÍTULO 28: OÍDO.....	505
BIBLIOGRAFÍA.....	517
ÍNDICE ANALÍTICO .....	519

# CAPÍTULO 1

## TÉCNICAS DE TINCIÓN Y TIPOS DE MICROSCOPIA

### LÁMINAS HISTOLÓGICAS

- LÁMINA 1.1:** TÉCNICAS HISTOLÓGICAS CLÁSICAS (I):  
MICROSCOPIA ÓPTICA
- LÁMINA 1.2:** TÉCNICAS HISTOLÓGICAS CLÁSICAS (II):  
MICROSCOPIA ÓPTICA
- LÁMINA 1.3:** TÉCNICAS DE ESTUDIO DEL TEJIDO NERVIOSO:  
MICROSCOPIA ÓPTICA
- LÁMINA 1.4:** TÉCNICAS DE TINCIÓN ESPECÍFICAS (IHQ):  
INMUNOHISTOQUÍMICA E INMUNOFLUORESCENCIA  
(*Figs. 5 y 6: V. Vázquez-Román*)
- LÁMINA 1.5:** TIPOS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA:  
MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN Y  
MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO  
(*V. Vázquez-Román*)

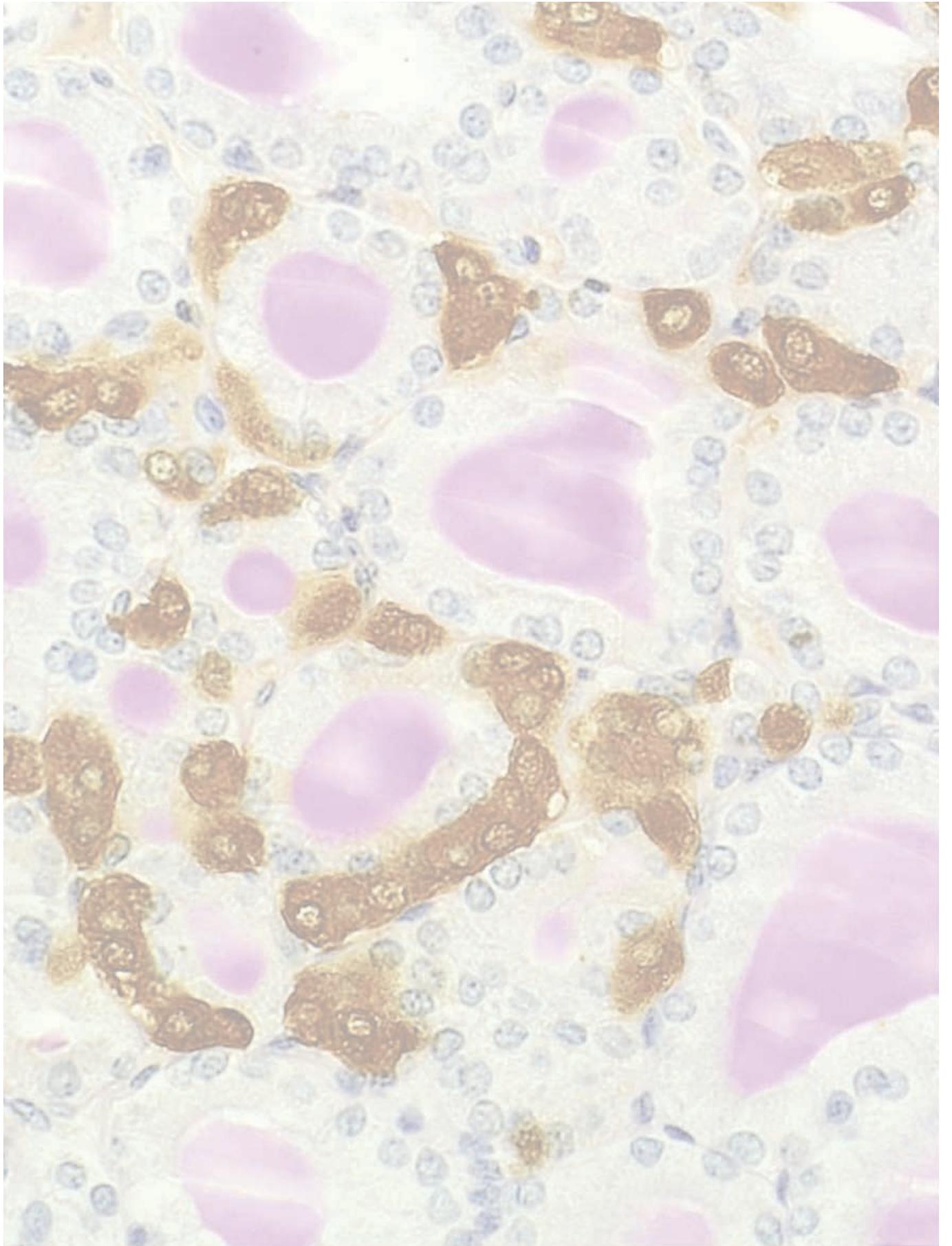


LÁMINA 1.1

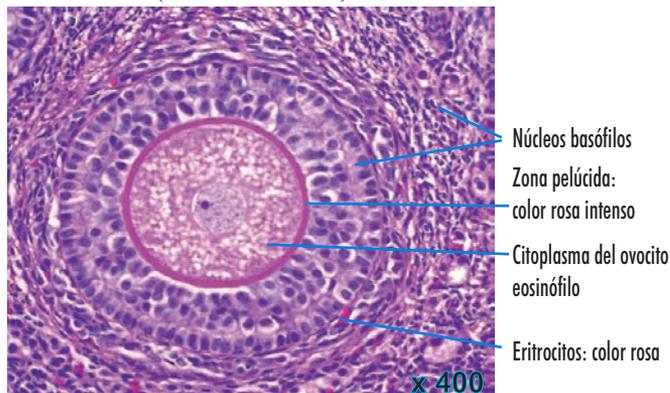
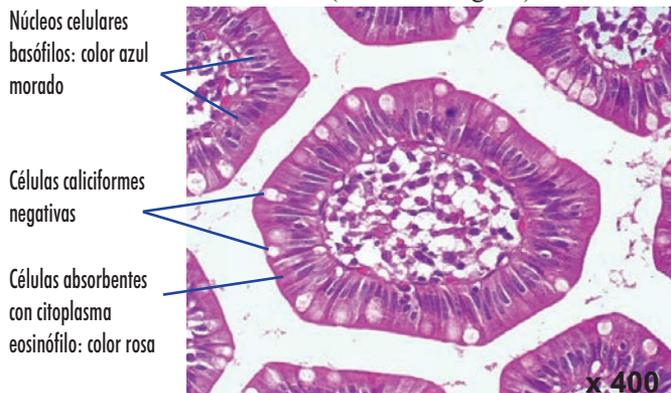
TÉCNICAS HISTOLÓGICAS CLÁSICAS (I)

MICROSCOPIA ÓPTICA (M.O.)

Hematoxilina-Eosina (H-E)

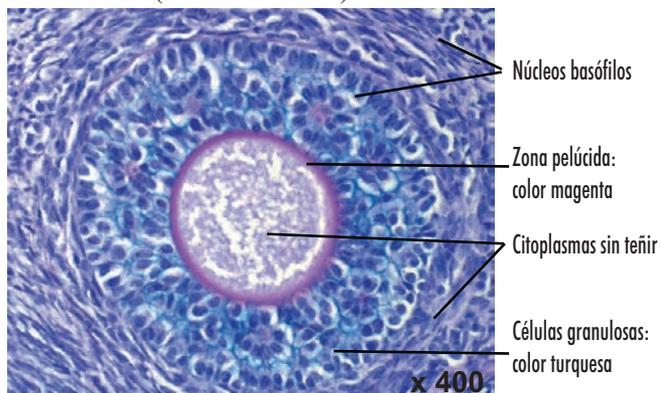
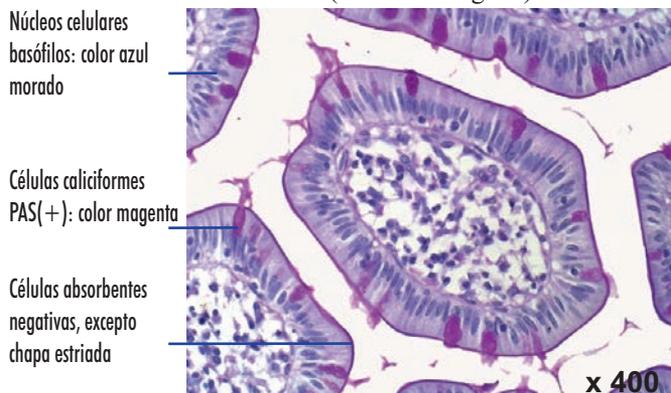
(Intestino delgado)

(Folículo ovárico)



PAS-Hematoxilina  
(Intestino delgado)

Azul Alcían-PAS-Hematoxilina  
(Folículo ovárico)



Tinción de fibras colágenas

Tricrómico de Masson (TM)  
(Piel fina)

Tricrómico de Gomori (TM)  
(Cavidad bucal)

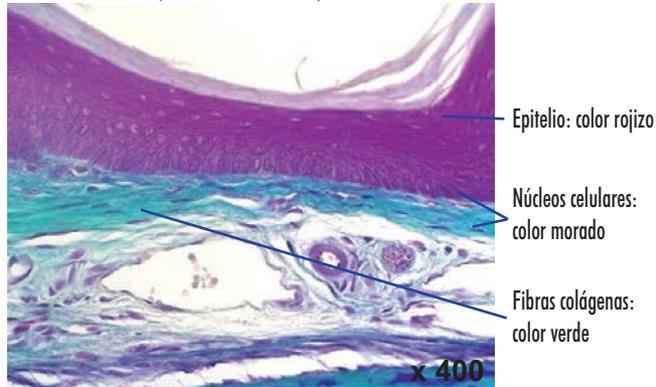
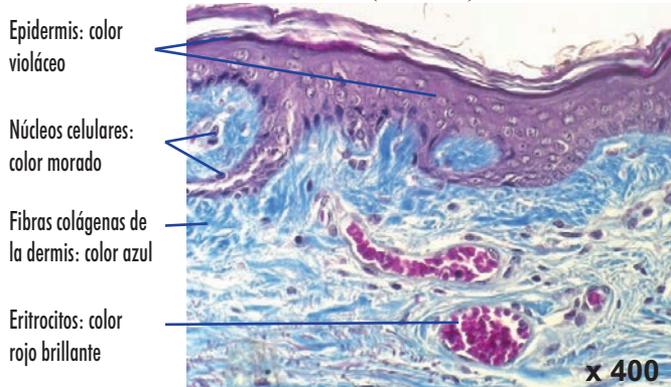


LÁMINA 1.2

TÉCNICAS HISTOLÓGICAS CLÁSICAS (II)

MICROSCOPIA ÓPTICA (M.O.)

Tinción de fibras elásticas

Aldehído fucsina-Verde metilo (Arteria)

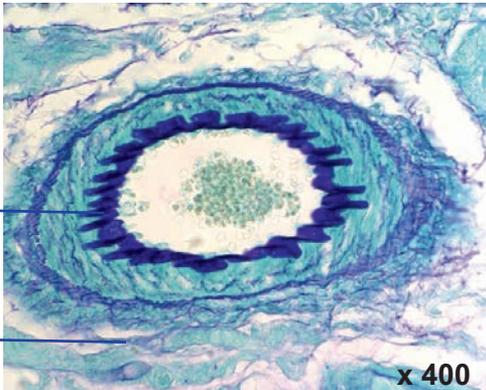


Lámina elástica:  
color morado

Fibras elásticas:  
color violeta

x 400

Orceína (Arteria)

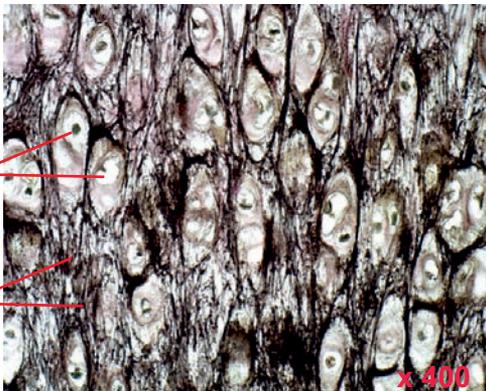


Lámina elástica:  
color burdeos

Fibras elásticas:  
color burdeos

x 400

Método de Verhoeff (Cartílago elástico)

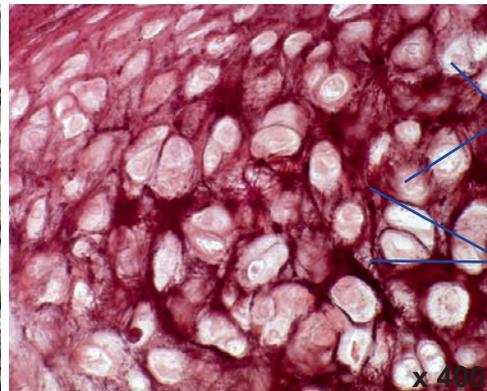


Condrocitos  
negativos

Fibras elásticas:  
color negro

x 400

Orceína (Cartílago elástico)



Condrocitos negativos

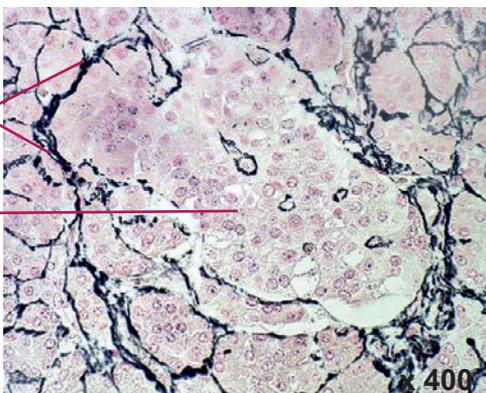
Fibras elásticas:  
color burdeos

x 400

Tinción de fibras reticulares

Impregnación argéntica de Gomori o "Reticulina"

Contratinción: Rojo nuclear (Páncreas)



Fibras reticulares:  
color negro

Islote de Langerhans

x 400

Contratinción: Hematoxilina (Bazo)



Fibras reticulares:  
color negro

Arteriola central

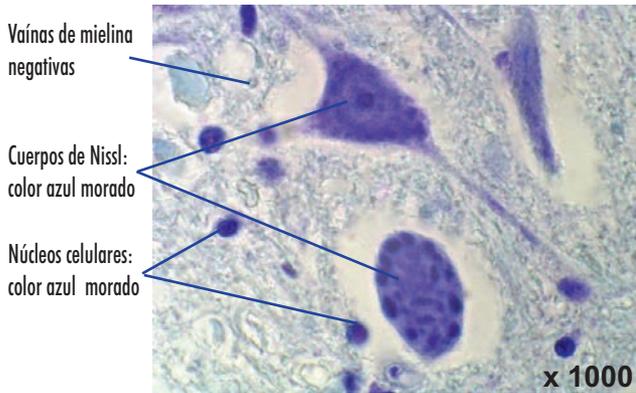
x 400

LÁMINA 1.3

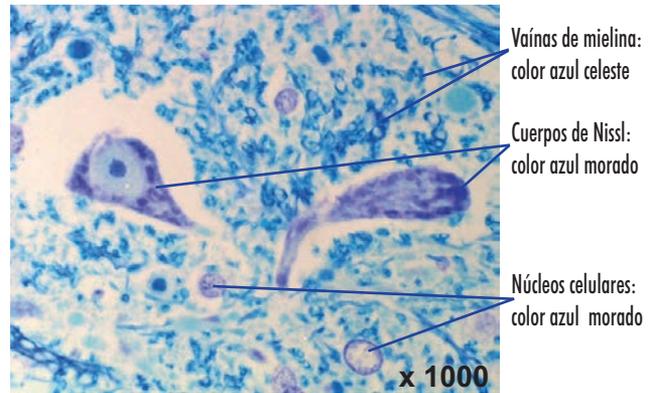
TÉCNICAS DE ESTUDIO DEL TEJIDO NERVIOSO

MICROSCOPIA ÓPTICA (M.O.)

**Tinción de Nissl: violeta de cresilo**  
(Médula espinal)

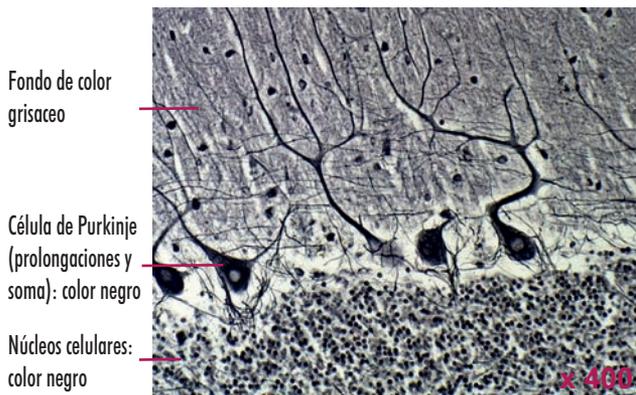


**Método de Kluver-Barrera**  
(Médula espinal)

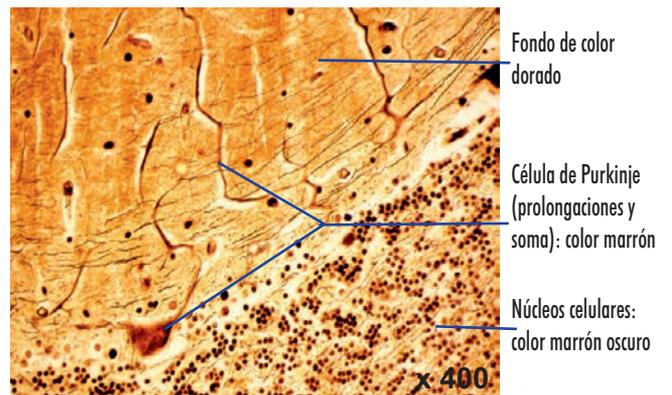


**Impregnaciones metálicas**

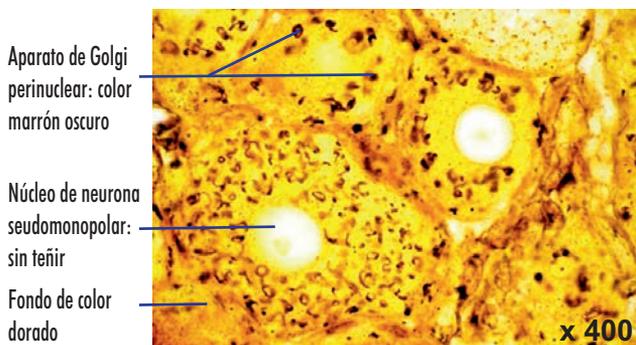
**Método de Bielschowsky** (Cerebelo)



**Nitrato de plata de Cajal** (Cerebelo)



**Método de Golgi** (Ganglio sensitivo)



**Carbonato de plata de Río-Hortega** (Cerebro)

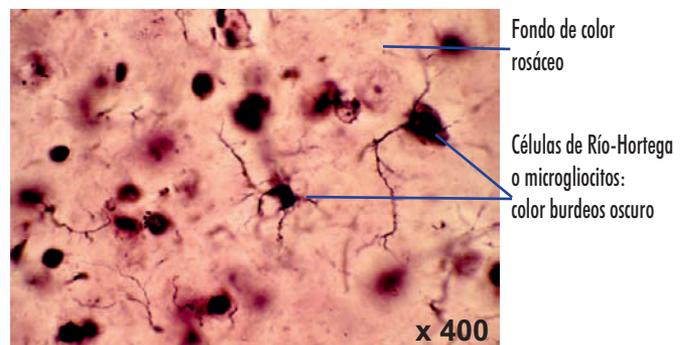


LÁMINA 1.4

TÉCNICAS DE TINCIÓN ESPECÍFICAS

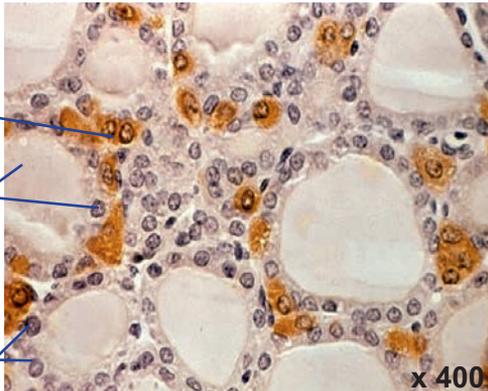
INMUNOHISTOQUÍMICA: IHQ (M.O. Tiroides)

IHQ (Calcitonina/DAB)-Hematoxilina

Células C positivas:  
color marrón

Células foliculares  
y coloide negativos

Núcleos celulares:  
color azul morado



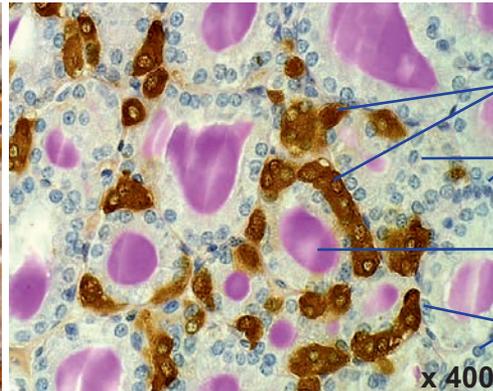
IHQ (Calcitonina/DAB)-PAS-Hematoxilina

Células C positivas:  
color marrón

Células foliculares  
negativas

Coloide PAS(+):  
color magenta

Núcleos celulares:  
color azul morado

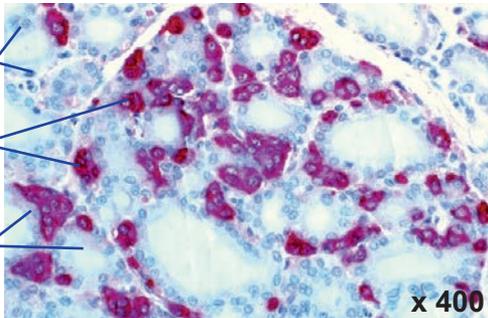


IHQ (Calcitonina/FR)-Hematoxilina

Núcleos celulares:  
color azul

Células C positivas:  
color rosa intenso

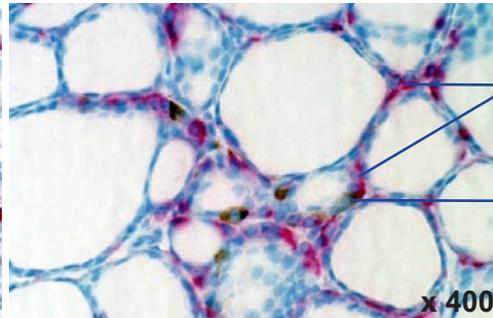
Células foliculares  
y coloide negativos



IHQ (Calcitonina/FR-Somastostatina/DAB)-  
Hematoxilina

Células C positivas en  
su mayoría para  
calcitonina: color rosa  
intenso

Escasas células C  
positivas para  
somatostatina: color  
marrón

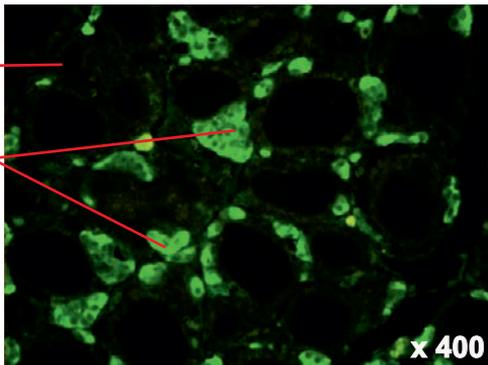


INMUNOFLUORESCENCIA (MICROSCOPIA DE FLUORESCENCIA)

Calcitonina/Cy2

Fondo muy oscuro

Células C positivas:  
color verde brillante



Cadherina-E/Cy2-Alfa tubulina/Cy3

Epitelio folicular:  
color verde (Cy2)

Cilios primarios:  
color rojo (Cy3)

Núcleos celulares:  
color azul (DAPI)

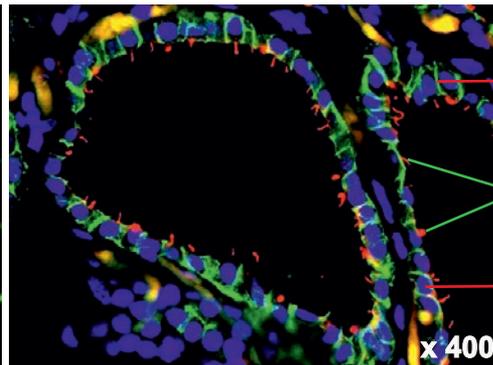


LÁMINA 1.5

TIPOS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN (M.E.T.)

(Tiroides)

Corte semifino:  
azul de toluidina

Célula C o  
parafolicular

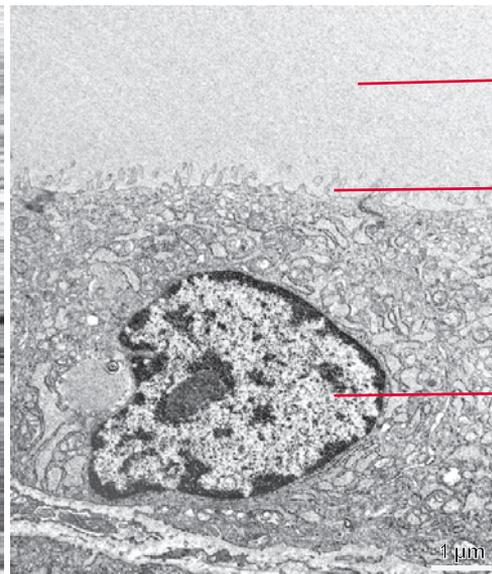
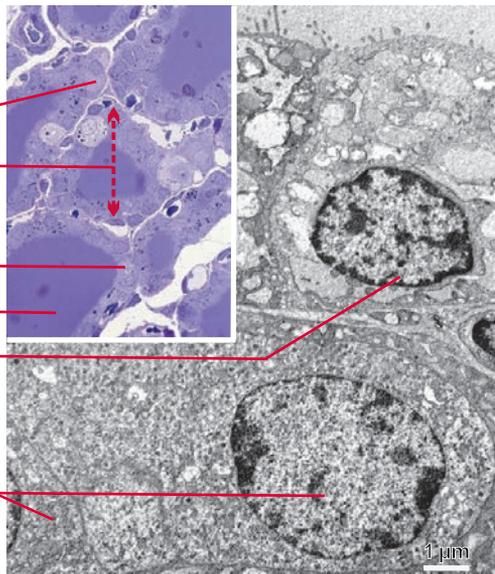
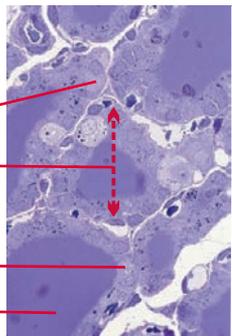
Folículos tiroideos

Epitelio folicular

Coloide

Célula folicular

Células C: no  
contactan con el  
coloide



Coloide

Microvellosidades  
apicales, cortas  
y numerosas

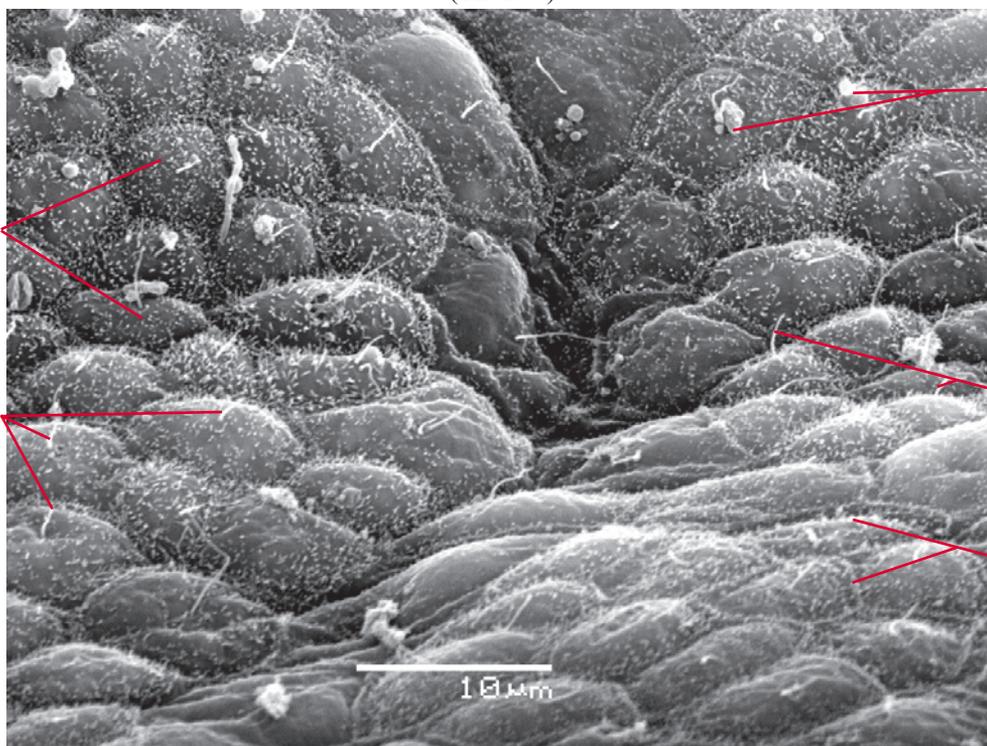
Núcleo de célula  
folicular

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO (M.E.B.)

(Tiroides)

Células foliculares,  
superficie apical  
convexa

Cilios primarios,  
largos y centrales



Productos de  
secreción residuales

Cilios primarios

Microvellosidades,  
cortas y numerosas