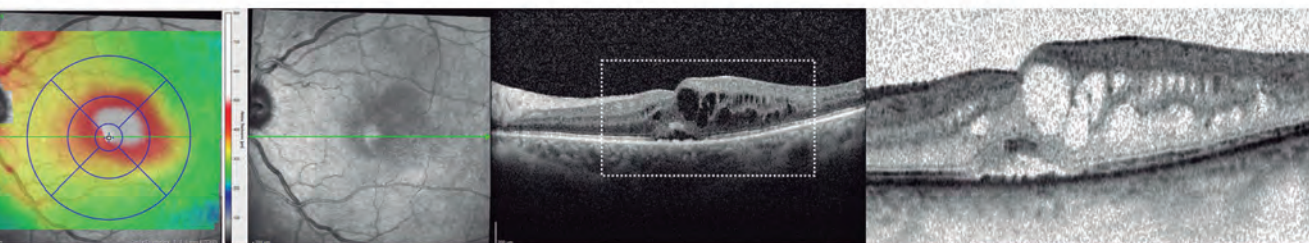


# Manual de tomografía de coherencia óptica



Roberto Gallego-Pinazo  
J. Fernando Arévalo  
Rosa Dolz-Marco  
Lihteh Wu



# Manual de tomografía de coherencia óptica

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Manual de tomografía de coherencia óptica

Roberto Gallego-Pinazo

J. Fernando Arévalo

Rosa Dolz-Marco

Lihteh Wu

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta



ELSEVIER



Sociedad Panamericana  
de Retina y Vítreo



Pan-American  
Collaborative  
Retina Study Group



Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º 08029 Barcelona, España

Manual de tomografía de coherencia óptica, de Roberto Gallego-Pinazo,  
J. Fernando Arévalo, Rosa Dolz-Marco y Lihteh Wu

© 2022 Elsevier España, S.L.U.  
ISBN: 978-84-9113-829-7  
eISBN: 978-84-1382-204-4

Todos los derechos reservados.

### Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70/ 93 272 04 45).

### Advertencia

La medicina es un área en constante evolución. Aunque deben seguirse unas precauciones de seguridad estándar, a medida que aumenten nuestros conocimientos gracias a la investigación básica y clínica habrá que introducir cambios en los tratamientos y en los fármacos. En consecuencia, se recomienda a los lectores que analicen los últimos datos aportados por los fabricantes sobre cada fármaco para comprobar la dosis recomendada, la vía y duración de la administración y las contraindicaciones. Es responsabilidad ineludible del médico determinar la dosis y el tratamiento más indicado para cada paciente en función de su experiencia y del conocimiento de cada caso concreto. Ni los editores ni los directores asumen responsabilidad alguna por los daños que pudieran generarse a personas o propiedades como consecuencia del contenido de esta obra.

Servicios editoriales: DRK edición

Depósito legal: B 12193-2021  
Impreso en Polonia

# Colaboradores

## J. Fernando Arévalo

*Profesor & Chairman, Department of Ophthalmology at Johns Hopkins Bayview Medical Center & Wilmer Eye Institute, Facultad de Medicina, Johns Hopkins University, Baltimore, MD, EE. UU.*

*Chairman of the Board, The Pan-American Foundation of Ophthalmology, EE. UU.*

## Juan Manuel Cubero

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Retina Médico-Quirúrgica, Hospital La Arruzafa, Córdoba, España*

## Rosa Dolz-Marco

*Profesora Asociada, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad Católica de Valencia, Valencia, España*

*Oftalmóloga especialista en retina, Unidad de Mácula, Clínica Oftalvist, Valencia, España*

## Pedro Fernández-Avellaneda

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Retina Médico-Quirúrgica, Hospital Universitario de Basurto, Bilbao, Vizcaya, España*

## Alejandro Fonollosa-Calduch

*Profesor asociado, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad del País Vasco, Bilbao, Vizcaya, España*

*Oftalmólogo especialista en retina y uveítis, Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario Cruces e Instituto Oftalmológico Bilbao, Bilbao, Vizcaya, España*

*Tesorero de la Sociedad Española de Inflammation Ocular, España*

## Roberto Gallego-Pinazo

*Profesor Asociado, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España*

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Mácula, Clínica Oftalvist, Valencia, España*

## Jesús García

*Profesor Asociado, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España*

*Coordinador de la Sección retina, Servicio de Oftalmología, Clínica Oftalvist, Madrid, España*

## José Gregorio García

*Profesor Honorífico, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España*

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Mácula, Clínica Oftalvist, Albacete, España*

## Adrián Hernández

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Mácula, Clínica Oftalvist, Sevilla, España*

## Javier Montero-Hernández

*Oftalmólogo especialista en retina, Unidad de Retina Médico-Quirúrgica, Hospital General Universitario, Valencia, España*

## Lihteh Wu

*Profesor Visitante, Departamento de Oftalmología, Facultad de Medicina, Universidad de Illinois Chicago, Chicago, Illinois, EE. UU.*

*Director Médico, Servicio de Vítreo y Retina, Asociados de Mácula, Vítreo y Retina de Costa Rica, San Jose, Costa Rica*

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Prefacio

Luego de 30 años desde la invención de la tomografía de coherencia óptica (OCT) y de 7 años desde el advenimiento de la angiografía por OCT (OCT-A), es el momento propicio para una revisión de los aspectos más importantes de un grupo seleccionado de patologías básicas y no inclusivas en la retina, en el libro titulado *Manual de tomografía de coherencia óptica*.

Gracias a la oportunidad y la confianza que nos brindan el comité ejecutivo y el comité de materiales educativos de la Asociación Panamericana de Oftalmología (PAAO), la Sociedad Panamericana de Retina y Vítreo (SPRV), y el Grupo Panamericano Colaborativo de Retina (PACORES), se logra la publicación de este manual.

La obra está editada por cuatro reconocidos expertos de los Estados Unidos de Norteamérica, de Centroamérica y de España, acompañados de ilustres colaboradores en sus instituciones, e incluye nueve capítulos sobre anatomía tomográfica estructural y angioarquitectura normal, interfase vitreomacular, degeneración macular asociada a la edad, miopía patológica, enfermedades paquicoroideas, retinopatía diabética y edema macular diabético, oclusiones venosas y arteriales retinianas, y finalmente inflamación intraocular.

El ímpetu para editar este libro ha venido de nuestros estudiantes y colegas, con su constante deseo de aprender demostrado durante nuestras conferencias alrededor del mundo presenciales y virtuales. Además, sabemos de la falta de literatura sobre oftalmología en general escrita en español.

Este material educativo de la PAAO, la SPRV y el PACORES, *Manual de tomografía de coherencia óptica*, va dirigido a residentes de oftalmología, a los oftalmólogos generales, a todo el que tenga interés en la retina (en formación o ya formado) y a quien tiene la oportunidad de ver pacientes de retina y uveítis en su práctica diaria.

El principal objetivo de este libro es presentar en español la más actualizada información sobre temas seleccionados de las aplicaciones clínicas de la OCT (estructural y angiográfica) desde el punto de vista de un grupo de expertos. Esperamos que su conocimiento y experiencia sean útiles al colega en formación, al oftalmólogo general y al especialista para beneficio de sus pacientes.

*Los editores*

*Roberto Gallego-Pinazo, MD, PhD*

*J. Fernando Arévalo, MD, PhD, FACS*

*Rosa Dolz-Marco, MD, PhD*

*Lihteh Wu, MDa*



Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Prólogo

Es un gran placer poder presentar este maravilloso libro escrito por mis queridos colegas latinoamericanos. Ellos han contribuido mucho a la literatura científica no solo en esta área, sino también en el ámbito de la retina médica. Sus conocimientos son respetados en todo el mundo.

Para mí es muy satisfactorio ver cómo la subespecialidad de retina médica se ha desarrollado en el mundo hispano. Yo creo que este libro ayudará al siguiente grupo de retinólogos a aprender lo necesario para saber dónde estamos y sobrepasar este punto. Nosotros crecemos intelectualmente con la ayuda de los que vinieron antes, y este manual ayudará a apuntar nuevos caminos para los siguientes exploradores.

El mundo cambia constantemente, nuestro conocimiento de la retina también cambia... pero jamás llegaremos a saberlo todo. Espero que este libro abra el apetito para explorar el campo expansivo de la retina médica y también para ayudarnos a avanzar en esa maravillosa subespecialidad de la oftalmología moderna. Como escribió W.B. Yeats, "horseman, pass by".

*José S. Pulido, MD, MS, MPH, MBA  
Larry Donoso Chair of Translational Ophthalmology  
and Director of the Henry and Corrine Bower Memorial  
Laboratories for Translational Medicine  
Wills Eye Hospital, Philadelphia, USA  
Professor Emeritus Departments of Ophthalmology  
and Molecular Medicine  
Mayo Clinic, Rochester, USA*

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Agradecimientos

*A nuestros queridos amigos, que extrañamos entrañablemente durante esta pandemia.*

*A nuestras queridas familias, que Dios nos siga protegiendo.*

*A los trabajadores de la salud y científicos; el mundo no tendrá cómo agradecerles, pero el próximo superhéroe de MARVEL tendrá bata blanca.*

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Índice de contenidos

Colaboradores  
Prefacio  
Prólogo  
Agradecimientos

V  
VII  
IX  
XI

## CAPÍTULO 1

### Anatomía tomográfica estructural y angioarquitectural normal 1

Coordinadora: Dra. Rosa Dolz-Marco  
Coautores: Dr. J. Fernando Arévalo, Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Lihteh Wu

## CAPÍTULO 2

### Interfase vitreomacular 7

Coordinador: Dr. Lihteh Wu  
Coautores: Dr. Juan Manuel Cubero, Dr. Pedro Fernández-Avellaneda, Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Javier Montero-Hernández

## CAPÍTULO 3

### Degeneración macular asociada a la edad 39

Coordinadora: Dra. Rosa Dolz-Marco  
Coautores: Dr. Juan Manuel Cubero, Dr. Pedro Fernández-Avellaneda, Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Javier Montero-Hernández

## CAPÍTULO 4

### Miopía patológica 81

Coordinador: Dr. Roberto Gallego-Pinazo  
Coautores: Dr. Pedro Fernández-Avellaneda, Dr. Javier Montero-Hernández y Dr. Juan Manuel Cubero

## CAPÍTULO 5

### Enfermedades paquicoroideas 117

Coordinador: Dr. Roberto Gallego-Pinazo  
Coautores: Dra. Rosa Dolz-Marco y Dr. Javier Montero-Hernández

## CAPÍTULO 6

### Retinopatía diabética y edema macular diabético 133

Coordinador: Dr. J. Fernando Arévalo  
Coautores: Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Lihteh Wu

## CAPÍTULO 7

### Oclusiones venosas retinianas 147

Coordinador: Dr. Lihteh Wu  
Coautores: Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dra. Rosa Dolz-Marco

## CAPÍTULO 8

### Oclusiones arteriales retinianas 161

Coordinadora: Dra. Rosa Dolz-Marco  
Coautores: Dr. Pedro Fernández-Avellaneda, Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Javier Montero

## CAPÍTULO 9

### Inflamación intraocular 171

Coordinador: Dr. Alejandro Fonollosa-Calduch  
Coautores: Dr. Roberto Gallego-Pinazo, Dr. Jesús García, Dr. José Gregorio García, Dr. Adrián Hernández y Dr. Javier Montero

### Índice alfabético 187

Propiedad de Elsevier  
Prohibida su reproducción y venta

# Anatomía tomográfica estructural y angioarquitectural normal

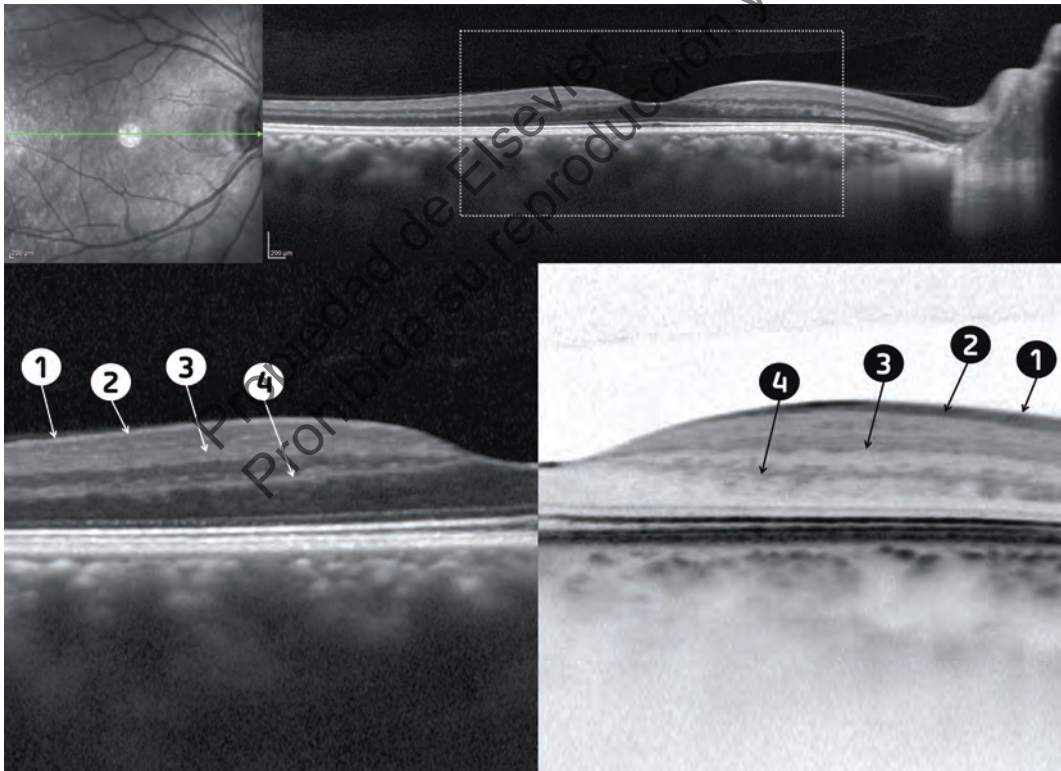
CAPÍTULO 1

Coordinadora: Dra. Rosa Dolz-Marco  
Coautores: Dr. J. Fernando Arévalo,  
Dr. Roberto Gallego-Pinazo y Dr. Lihteh Wu

## ÍNDICE DEL CAPÍTULO

- 1.1 Patrón de normalidad estructural macular
- 1.2 Patrón de normalidad angioarquitectural macular

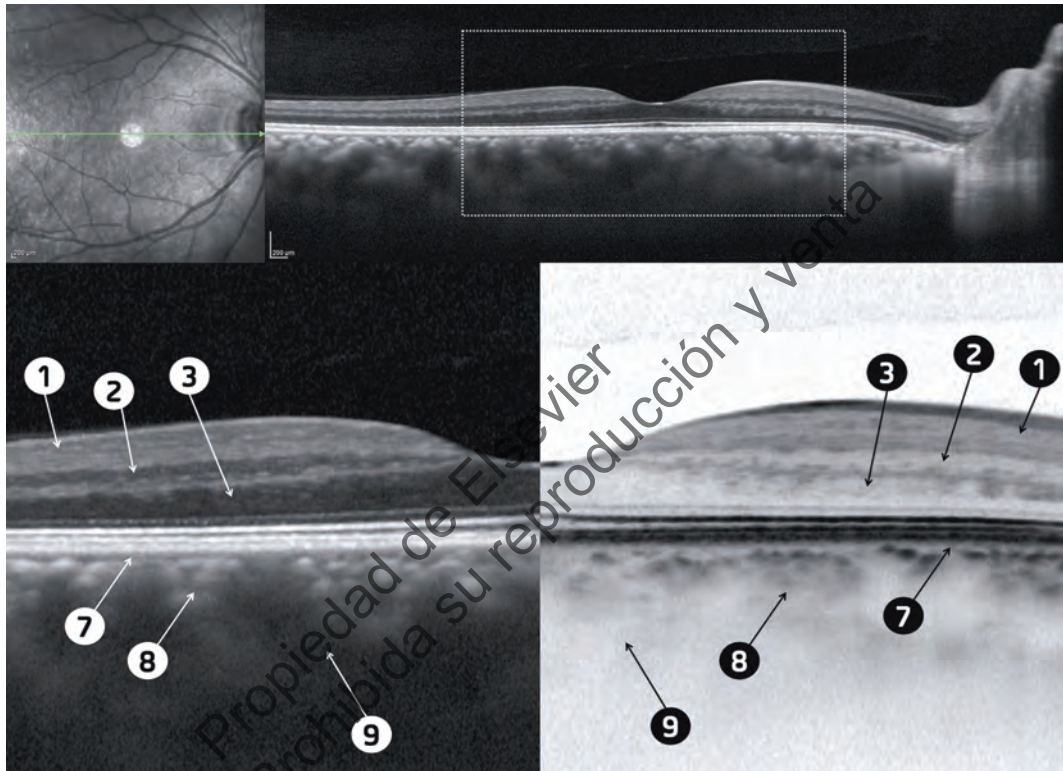
## 1.1 Patrón de normalidad estructural macular



**Figura 1.1.1. Estudio estructural macular normal.**

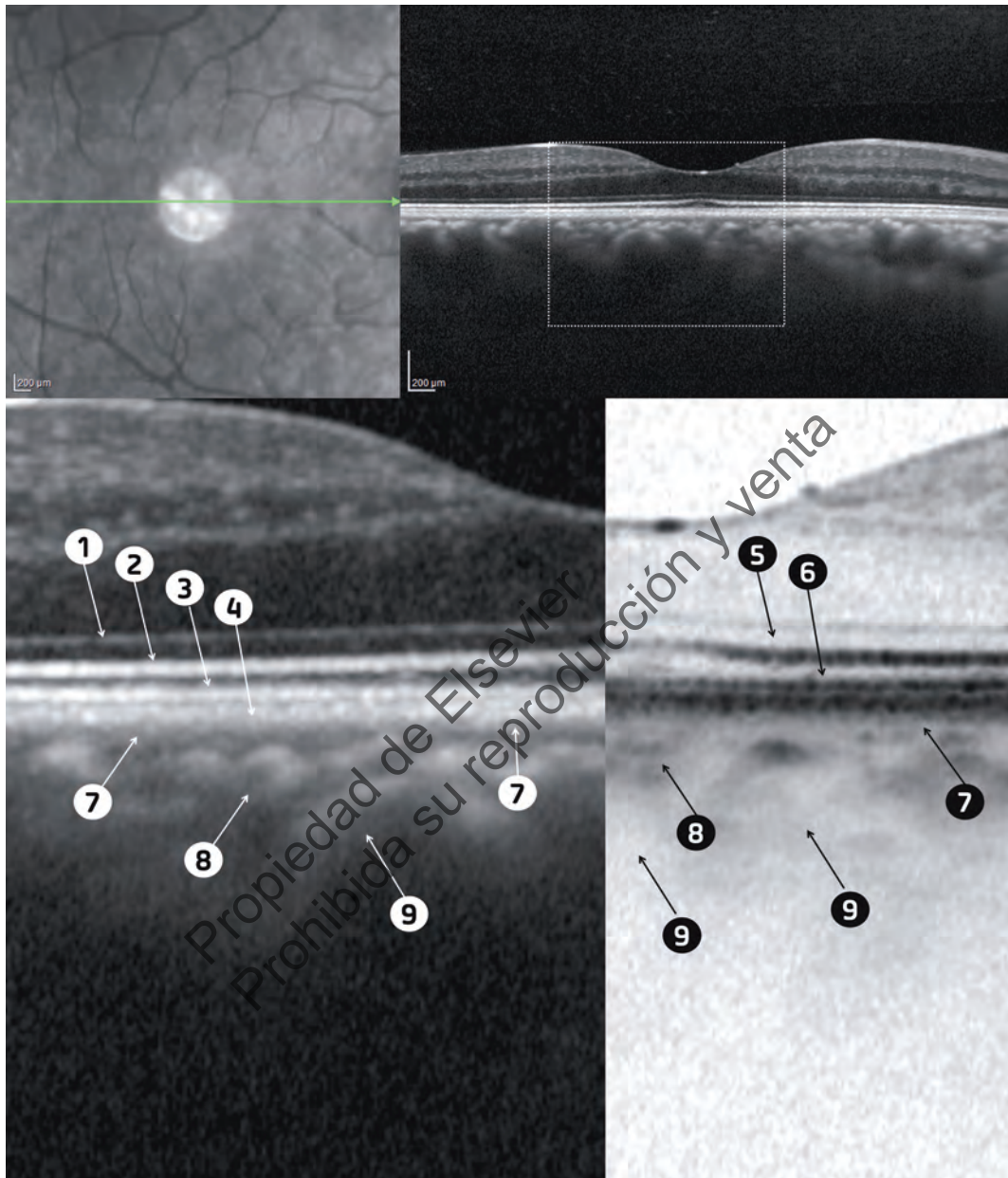
Las capas hiperreflectivas retinianas visibles en el corte tomográfico estructural centrado en la fovea representan la membrana limitante interna (1), que es una estructura virtual no visible en condiciones normales, la capa de fibras nerviosas de la retina (2), la capa plexiforme interna (3) y la capa plexiforme externa (4).





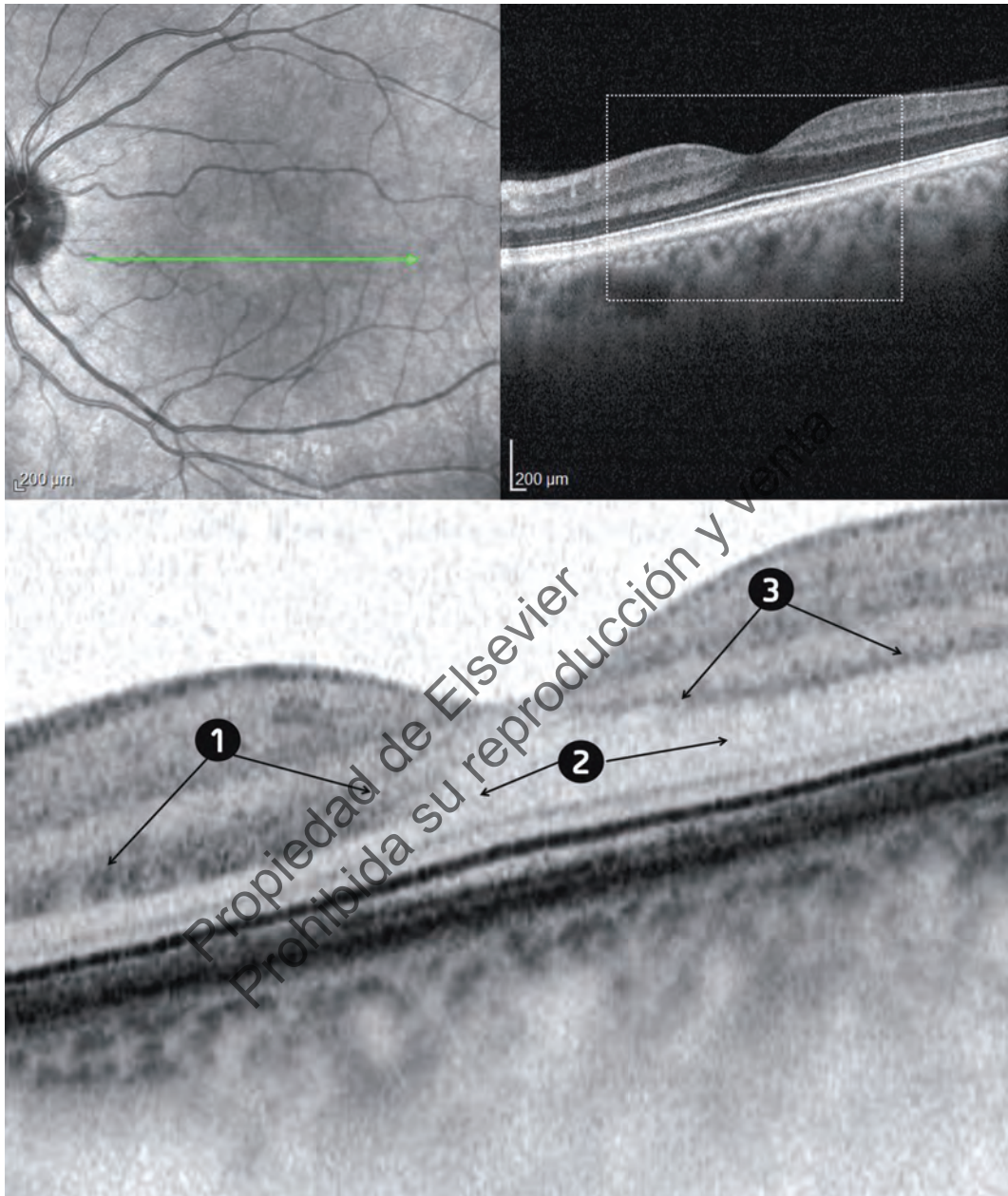
**Figura 1.1.2. Estudio estructural macular normal.**

Las capas hiporreflectivas retinianas visibles en el corte tomográfico estructural centrado en la fóvea representan la capa de células ganglionares (1), la capa nuclear interna (2) y la capa nuclear externa (3). En la coroides puede intuirse la transición mal definida entre las tres capas principales: coriocapilar (7), capa de vasos medianos de Sattler (8) y capa de grandes vasos de Haller (9).



**Figura 1.1.3. Estudio estructural macular normal.**

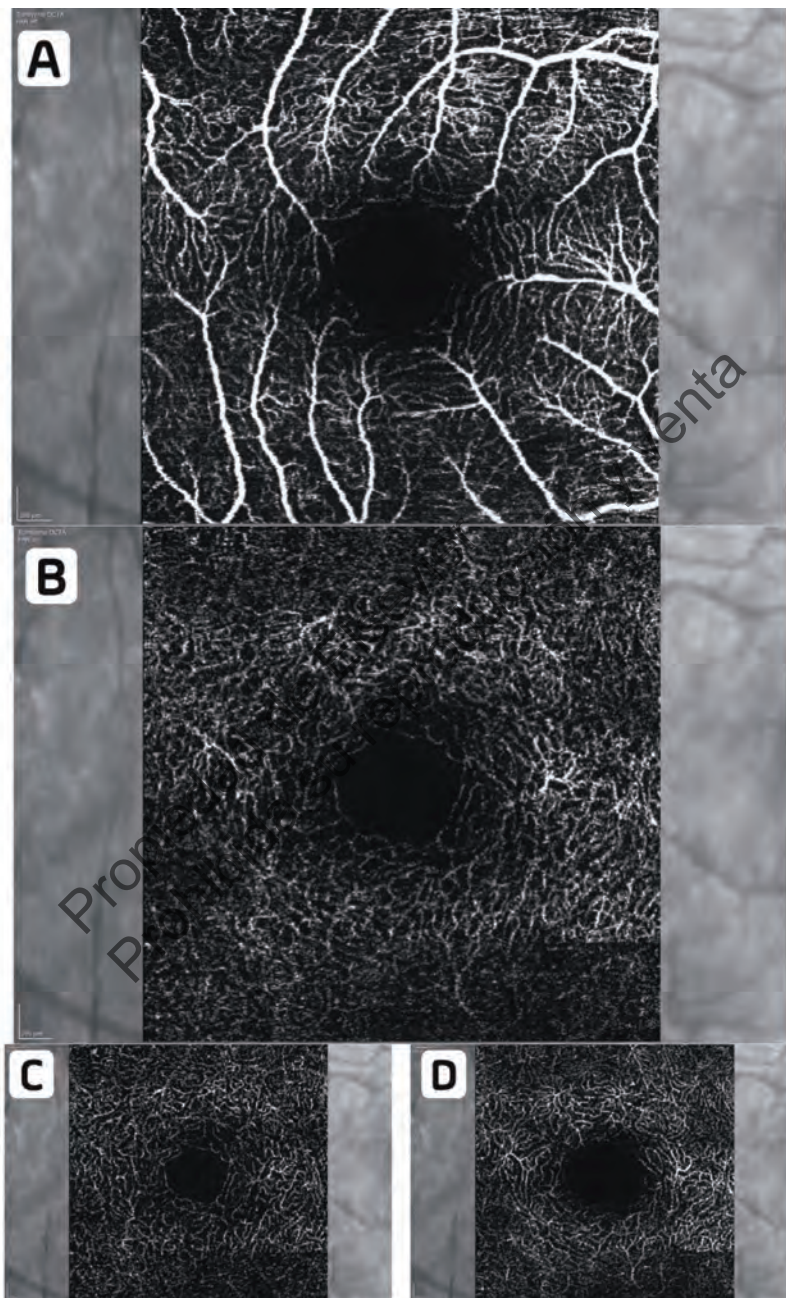
Las capas hiperreflectivas que representan la retina externa en el corte tomográfico estructural centrado en la fóvea son la membrana limitante externa (1), la región de los elipsoides de los fotorreceptores (2), la zona de interdigitación de los fotorreceptores (3) y el complejo formado por el epitelio pigmentario de la retina y la membrana de Bruch (4). Por su parte, las capas hiporreflectivas representan la región de los mioides de los fotorreceptores (5) y los segmentos externos de los fotorreceptores (6). En la coroides puede intuirse la transición mal definida entre las tres capas principales: coriocapilar (7), capa de vasos medianos de Sattler (8) y capa de grandes vasos de Haller (9).



**Figura 1.1.4.** Capa de fibras de Henle.

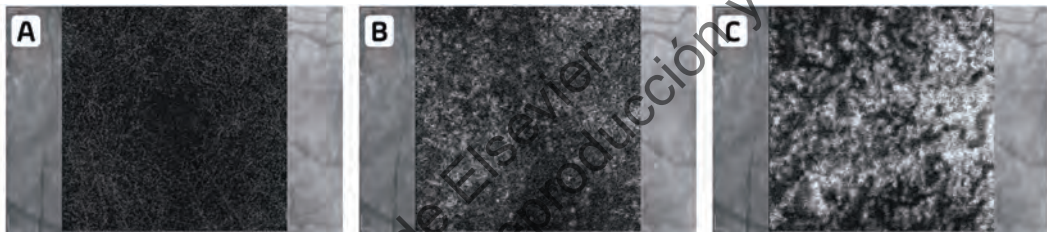
Debido a la oblicuidad del corte tomográfico, quedando el lado nasal en posición más inferior que el temporal, se puede observar la típica hiperreflectividad correspondiente a las fibras de Henle (1), que simulan un adelgazamiento de la capa nuclear externa (2) en el lado nasal del corte tomográfico. Por su parte, el lado temporal del corte tomográfico permite definir la transición entre la capa plexiforme externa (3) y la capa nuclear externa sin la hiperreflectividad del lado nasal, al no visualizarse las fibras de Henle en dicho sector.

## 1.2 Patrón de normalidad angioarquitectural macular



**Figura 1.2.1. Estudio angioarquitectural macular normal.**

Reconstrucción *en face* de la angioarquitectura vascular de la retina mediante OCT-A. Se observan el complejo vascular superficial (A) y el complejo vascular profundo (B), el cual puede dividirse a su vez en plexo vascular intermedio (C) y plexo vascular profundo (D).



**Figura 1.2.2. Estudio angioarquitectural macular normal: coroides.**

Reconstrucción *en face* de la angioarquitectura vascular de la coroides mediante OCT-A. Se observan la región avascular de la retina externa sin ninguna evidencia de estructuras vasculares (A), la coriocalyx (B) y la coroides completa (C).