



EL ENDOTELIO COMO ÓRGANO: ENTRE LA METÁFORA FUNCIONAL Y LA REALIDAD ANATÓMICA

The Endothelium as an Organ: Between Functional Metaphor and Anatomical Reality

Estimados miembros del Comité Editorial:

González-Villalva et al.¹, en su trabajo titulado “El endotelio sano y su disfunción en el riesgo cardiovascular”, proponen considerar al endotelio como un “órgano” multifuncional. Si bien esta conceptualización busca resaltar la relevancia fisiopatológica del endotelio, su clasificación como órgano resulta conceptualmente cuestionable frente a los principios de la jerarquía biológica y la taxonomía.

Desde una perspectiva histológica, un órgano se define como una unidad anatómica compuesta por diversos tejidos (epitelial, conectivo, muscular o nervioso) que colaboran en una función específica. El endotelio, por el contrario, es un epitelio plano simple especializado que reviste internamente a los vasos sanguíneos².

El argumento común para elevarlo a la categoría de órgano radica en su masa total y su actividad multifuncional: secretora (óxido nítrico, endotelinas), antitrombótica, de barrera e inmunológica. No obstante, si se acepta la funcionalidad como único criterio para redefinir la jerarquía biológica, se estaría obligado a reclasificar al tejido adiposo o al tejido óseo bajo la misma lógica, o incluso al epitelio gastrointestinal, dada su amplia funcionalidad en barrera, secreción, absorción e inmunidad².

Otro argumento por el cual se le atribuye al endotelio el título de órgano es su amplia extensión, ya que se encuentra en todo el organismo; sin embargo, al considerar este factor, otros componentes

estructurales ampliamente distribuidos, como el colágeno, también podrían ser denominados “órganos”. Esto generaría una confusión conceptual en la enseñanza de las ciencias básicas.

Autores como Aird³ sostienen que el endotelio cuenta con funciones integradoras, como la regulación del tono vascular, tráfico celular y angiogénesis, entre otras, siendo tan complejo como cualquier otro órgano y trascendiendo su papel de simple revestimiento vascular. Otros autores, como Reiterer y Branco⁴, refuerzan la postura de la organización tisular del endotelio, cuya identidad está ligada a un tejido especializado y no a un órgano independiente.

En este sentido, denominar “órgano” al endotelio constituye una metáfora funcional, no una realidad anatómica. Mantener su clasificación como tejido especializado no disminuye su relevancia clínica; por el contrario, preserva el rigor conceptual en la enseñanza y comprensión de la organización biológica, evitando ambigüedades innecesarias. Por lo cual, resulta oportuno que futuras discusiones se orienten a establecer criterios más precisos para redefinir las categorías biológicas en función de los avances en fisiopatología. ●

REFERENCIAS

1. González-Villalva A, Morales-Ricardes G, Rojas-Lemus M, Bizarro-Nevarés P, López-Valdez N, Ustarroz-Cano M, et al. El endotelio sano y su disfunción en el riesgo cardiovascular. Rev Fac Med (Mex) [Internet]. 2023 Dic [citado 2026 Mar 23];66(6):37-52. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2023.66.6.07>
2. Fortoul van der Goes TI. Histología y biología celular. 4a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2021. Cap. 5, Tejido epitelial; cap. 6, Tejido conjuntivo (conectivo); cap. 17, Aparato digestivo.
3. Aird WC. Endothelium as an organ system. Crit Care Med [Internet]. 2004;32(5 Suppl):S271-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ccm.0000129669.21649.40>
4. Reiterer M, Branco CM. Endothelial cells and organ

function: applications and implications of understanding unique and reciprocal remodelling. FEBS J [Internet]. 2020;287(6):1088-100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/febs.15143>

Cristhian Vínces-Vergara^{a,¶}

^a Universidad San Gregorio de Portoviejo. Facultad de Medicina. Manabí, Ecuador.

[¶] ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-9563-6085>

RÉPLICA A LA CARTA AL EDITOR: “EL ENDOTELIO COMO ÓRGANO: ENTRE LA METÁFORA FUNCIONAL Y LA REALIDAD ANATÓMICA”

Response to the Letter to the Editor: “The Endothelium as an Organ: Between Functional Metaphor and Anatomical Reality”

En la carta al editor se presentan algunas razones por las que el endotelio no debería considerarse un órgano, sino un tejido especializado.

La definición de órgano, de acuerdo con los niveles de organización biológica, es: “una estructura compuesta por dos o más tipos de tejidos, los cuales actúan juntos para realizar una determinada función”¹, o bien: “los órganos están formados por dos o más tipos de tejidos, cumplen funciones específicas y, por lo regular, tienen formas reconocibles”².

En sentido estricto, el endotelio es una monocapa de células epiteliales planas sostenidas por una membrana basal que, aunque presenta características y funciones especializadas según el tipo de vaso sanguíneo y el órgano donde se encuentre, no cumple con los criterios actuales de definición de órgano, como explica la carta al editor. Sin embargo, considero importante reflexionar sobre por qué muchos autores actualmente lo consideran un órgano.

Xu y Kovacic lo definen como “un órgano vital de gran importancia”, en especial por sus múltiples funciones y su ubicuidad en el organismo³, tal como se consideró en la revisión publicada por nosotros⁴. Como también se menciona en la carta,

desde 2004, Aird lo propone como un órgano, ya que “cuenta con funciones integradoras, como la regulación del tono vascular, tráfico celular, angiogénesis, entre otras, lo que lo hace tan complejo como cualquier otro órgano y trasciende su consideración como un simple revestimiento vascular”⁵. En este sentido, Ruiz-Saavedra y colaboradores, en 2025, en un documento de actualización, lo describen como “un extenso órgano... que tiene funciones reguladoras de la vasodilatación, de la agregación plaquetaria, de la trombosis y de la inflamación”⁶.

Finalmente, el argumento que me parece más acertado es el que propone estudiarlo como un “órgano diseminado de manera sistémica”, e indicar que con frecuencia se estudia de manera marginal en cada uno de los órganos donde se encuentra, lo que en ocasiones le resta importancia y limita que su fisiología y fisiopatología se estudien mejor si se le aborda de manera sistémica⁷.

Desde el punto de vista de las definiciones actuales de los niveles de organización biológica, es claro que el endotelio se clasifica como tejido, específicamente como parte del tejido epitelial. Sin embargo, coincido con el autor de la carta al editor en que, a la luz de los nuevos descubrimientos en la fisiología y la fisiopatología, es importante discutir los conceptos y, si es necesario, redefinirlos. Además, considero que, con el debido contexto de la importancia del endotelio, sus funciones y su presencia en todo el organismo, es importante que, lejos de pretender que el alumnado se confunda con estas definiciones, pueda reconocer por qué en este caso en particular, la definición de tejido se queda corta y, aunque es debatible, la definición de órgano da una perspectiva de lo que representa el endotelio en el organismo completo. ●

REFERENCIAS

1. Saladin KS. Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función. 9a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana; 2021. Disponible en: <https://accessmedicina-mhmedical-com.pbidi.unam.mx:2443/content.aspx?sectionid=263542939&bookid=3137#1187997900>
2. González-Villalva A, Acevedo S, Ustarroz M, García MN. Niveles de organización biológica. Unidades de

Apoyo para el Aprendizaje [Internet]. México: CUAIE-ED/Facultad de Medicina, UNAM; 2017. Disponible en: <https://uapa.cuaed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0289cb70-e18f-442b-a9cf-efa6f66ee345/organizacion%20biologica/index.html>

3. Xu Y, Kovacic JC. Endothelial to mesenchymal transition in health and disease. *Annu Rev Physiol*. 2023;85:245-67. doi:10.1146/annurev-physiol-032222-080806.
4. González-Villalva A, Morales-Ricardes G, Rojas-Lemus M, Bizarro-Neves P, López-Valdez N, Ustarroz-Cano M, et al. El endotelio sano y su disfunción en el riesgo cardiovascular. *Rev Fac Med (Mex)*. 2023;66(6):37-52. doi:10.22201/fm.24484865e.2023.66.6.07.
5. Aird WC. Endothelium as an organ system. *Crit Care Med* [Internet]. 2004;32(5 Suppl):S271-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ccm.0000129669.21649.40>
6. Ruiz-Saavedra A, Torán-Martínez J, Tejada-González C, Serpa-Morán JA, Leandro-Barros A, García-Lledó A. Endotelio: función y daño endotelial. Concepto de factores de riesgo de aterosclerosis. Factores corregibles. *Medicine (Baltimore)*. 2025;14(39):2357-61. doi:10.1016/j.med.2025.08.010.
7. Augustin HG, Koh GY. A systems view of the vascular endothelium in health and disease. *Cell*. 2024;187(18):4833-58. doi:10.1016/j.cell.2024.07.012.

Adriana E. González-Villalva^{a,†}

^aDepartamento de Biología Celular y Tissular. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

[†]ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5693-107X>

LA CONEXIÓN INVISIBLE ENTRE ARTE Y DIAGNÓSTICO

The Invisible Connection Between Art and Diagnosis

Mirar no es un acto simple, ver bien requiere aprendizaje. En medicina, la observación clínica transforma la percepción en una práctica que involucra atención, memoria y sensibilidad para reconocer detalles en el cuerpo. De forma similar, en el arte la mirada se educa para distinguir matices y tensiones formales que no se revelan de inmediato.

Existe una afinidad profunda entre la observación clínica y la percepción estética. Como señala

Octavio Paz, ver de verdad es entrar en una relación atenta con las formas y sus misterios¹. La medicina moderna se basa en una pedagogía visual: desde la inspección del paciente hasta la interpretación de imágenes diagnósticas; el saber médico depende de percibir diferencias relevantes. El ojo clínico se cultiva con práctica, errores y humildad visual².

De manera análoga, la experiencia estética implica reconocer que las obras organizan relaciones formales como composición y ritmo. Mirar arte exige sostener la incertidumbre, pues el sentido emerge lentamente, como en las obras de Remedios Varo, que requieren una percepción demorada y atenta a metamorfosis formales².

En ambos campos, la atención es interpretativa: el médico interpreta signos y el espectador construye una lectura sensible. La diferencia está en los fines —diagnóstico en medicina, comprensión y goce en arte—; pero en ambos la mirada combina precisión y apertura.

Esta afinidad se intensifica en la exploración microscópica, donde la histología y la anatomía patológica enseñan que observar es percibir formas y ritmos en un universo invisible, donde la función diagnóstica convive con una experiencia estética inesperada³.

La imagen microscópica desconcierta inicialmente, al recordar un jardín submarino o una pintura abstracta, y exige una doble educación científica y sensible.

Las tinciones histológicas crean un lenguaje cromático que guía la mirada y agudiza la percepción⁴. El estudiante aprende a leer estos colores como signos diagnósticos y a reconocer patrones de armonía y contraste. La belleza refuerza el rigor, pues ver con cuidado lo complejo es una vía profunda de comprensión.

Mukherjee recuerda que la historia del cáncer es también una historia de observación: células vistas y reinterpretadas bajo nuevos marcos conceptuales⁵. La mirada microscópica detecta alteraciones e inaugura imaginarios; el cáncer fue primero una forma visual emergente, una estructura caótica leída en el tejido. La medicina aprende a

nombrar porque antes aprendió a ver, una visión cargada de metáforas y hábitos perceptivos.

Finalmente, la imagen histológica es una construcción visual creada mediante fijación, corte, tinción y montaje⁶, similar al arte, donde la obra organiza, resalta y oculta. Aprender a mirar es aceptar la mediación que transforma la visión en interpretación consciente. ●

REFERENCIAS

1. Paz O. Los privilegios de la vista. 2a ed. Barcelona: Galaxia Gutenberg; 1999.
2. Gil JA. Remedios Varo, el hilo invisible. Girona: Atalanta; 2023.
3. Foucault M. El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica. 2a ed. Ciudad de México: Siglo XXI Editores; 2001.
4. Daston L, Galison P. Objectivity. New York: Zone Books; 2007.
5. Mukherjee S. El emperador de todos los males: una biografía del cáncer. Madrid: Debate; 2012.
6. Kumar GL, Kiernan JA. Education guide: special stains and H&E. 2a ed. Carpinteria (CA): Dako North America; 2010.

Daniel Morales-Castillo^{a,†}

^aFacultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

[†]ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7268-4283>
Correo electrónico: jdmcc@unam.mx

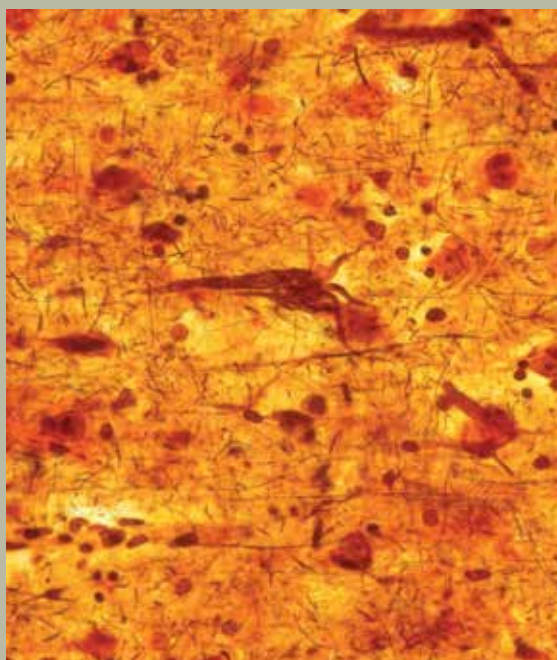


Figura 1a. Microfotografía de la corteza cerebral de un cerebro senil, teñida con un método de plata. Las neuronas piramidales muestran ovillos neurofibrilares, una lesión característica de la enfermedad de Alzheimer. Crédito: Jose Calvo / Science Photo Library.

Figura 1b. *A mi amigo Agustín Lazo*, Remedios Varo, 1945. Obtenida de remediosvaro.art bajo condiciones de uso justo (*fair use*) para fines educativos y de análisis.

Remedios Varo. *A mi amigo Agustín Lazo* [Internet]. remediosvaro.art; [citado 2026 Mar 18]. Disponible en: <https://tinyurl.com/22bz3d5v>

