

Revisión de la literatura

Desórdenes visuales como primera manifestación de enfermedades neurodegenerativas.

Visual Disorders as Early Manifestations of Neurodegenerative Diseases.

Luciana Gómez-Ramos^{1,a}, Mariana Herrera-Rojas^{1,a}, Estefanía Montoya-Cobo^{2,a}

1. Estudiante de Medicina.
2. Fisioterapeuta, Magíster en Ciencias Biomédicas, Profesora Departamento de Ciencias Básicas de la Salud.

a. Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

CORRESPONDENCIA

Luciana Gómez Ramos
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0008-0542-4191>
Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).
E-mail: lgomez22@javerianacali.edu.co

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 29 de noviembre de 2025.

ACEPTADO: 04 de julio de 2026.

RESUMEN

Las enfermedades neurodegenerativas representan un reto creciente para la salud pública debido a su curso progresivo, alta prevalencia y significativo impacto funcional, social y económico. En los últimos años, la evidencia científica ha demostrado que el sistema visual —y en particular la retina— constituye una prolongación directa del sistema nervioso central, compartiendo con este su origen embrionario, estructura tisular y vulnerabilidades fisiopatológicas. Esta continuidad anatómica ha permitido identificar alteraciones visuales tempranas —como déficits en la visión del color, disminución de la sensibilidad al contraste, alteraciones visoespaciales y visoperceptivas, así como cambios estructurales retinianos— como marcadores preclínicos de neurodegeneración. Se realizó una búsqueda avanzada en PubMed que incluyó 39 artículos que demuestran la relevancia de las alteraciones visuales en patologías como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y la esclerosis lateral amiotrófica. La formación básico-clínica del personal de salud y la promoción de políticas de prevención poblacional permitirán detectar signos tempranos de neurodegeneración científicamente comprobados, mejorando los resultados a largo plazo y disminuyendo el riesgo de dependencia funcional. Asimismo, resulta fundamental integrar herramientas diagnósticas oftalmológicas, biomarcadores sensoriales y nuevas tecnologías para fortalecer el diagnóstico precoz, optimizar la práctica clínica y reducir errores médicos en estos pacientes, favoreciendo su calidad de vida.

Palabras clave: Enfermedades neurodegenerativas, alteraciones visuales, manifestaciones tempranas, detección precoz.

ABSTRACT

Neurodegenerative diseases represent a growing challenge for public health due to their progressive course, high prevalence, and significant functional, social, and economic impact. In recent years, scientific evidence has demonstrated that the visual system—and the retina in particular—constitutes a direct extension of the central nervous system, sharing its embryonic origin, tissue structure, and pathophysiological vulnerabilities. This anatomical continuity has made it possible to identify early visual alterations—such as deficits in color vision, reduced contrast sensitivity, visuospatial and visuoperceptual impairments, as well as retinal structural changes—as preclinical markers of neurodegeneration. An advanced search was conducted in PubMed that included 39 articles demonstrating the relevance of visual alterations in pathologies such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and amyotrophic lateral sclerosis. Basic-clinical training for healthcare personnel and the promotion of population prevention policies will enable the detection of scientifically proven early signs of neurodegeneration, improving long-term outcomes and reducing the risk of functional dependence. Likewise, it is essential to integrate ophthalmic diagnostic tools, sensory biomarkers, and new technologies to strengthen early diagnosis, optimize clinical practice, and reduce medical errors in these patients, favoring their quality of life.

Key words: Neurodegenerative disease, visual disorder, early manifestations, early detection.

Gómez-Ramos L, Herrera-Rojas M, Montoya-Cobo E. Desórdenes visuales como primera manifestación de enfermedades neurodegenerativas. *Salutem Scientia Spiritus* 2026; 12(3):75-83.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar.

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neurodegenerativas son un grupo amplio de patologías que actualmente tienen una incidencia y prevalencia en ascenso, teniendo así un gran impacto en la salud pública mundial debido al aumento proporcional del envejecimiento poblacional. Este conjunto de aproximadamente 600 enfermedades diferentes.¹ se caracteriza por ser patologías progresivas que deterioran significativamente la calidad de vida de millones de personas alrededor del mundo, afectando a casi 3000 millones de personas.²

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la demencia afecta a más de 51 millones de personas a nivel mundial y se proyecta que se triplique para el año 2050.³ La enfermedad de Parkinson representa la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente, afectando a cerca de 8,5 millones de personas en el mundo⁴ y la esclerosis múltiple ocupa el tercer lugar con 1,8 millones de personas.⁵ Por otro lado, la atrofia cortical posterior (ACP) se considera una patología poco frecuente; sin embargo, es probable que esté subdiagnosticada, por lo que se desconoce su prevalencia.⁶ Estas patologías generan un daño neuronal gradual que conlleva la pérdida del funcionamiento, generando estados incapacitantes, deterioro progresivo multisistémico y una alta carga para los sistemas de salud.⁷ La mayoría de estas patologías comparte la desventaja de ser diagnosticada en etapas avanzadas, cuando el daño neuronal es extenso y las alternativas terapéuticas y de tratamiento son limitadas.

Las causas de todas estas patologías suelen ser múltiples y multifactoriales, tales como: acumulación de proteínas anormales, estrés oxidativo, envejecimiento, factores ambientales y predisposición genética.⁷ Una alteración fisiopatológica en el sistema nervioso central (SNC) impacta directamente en los sistemas sensoriales del cuerpo humano, dada la interconexión sistémica; en el caso del sistema visual, el ojo humano cobra gran relevancia en la evaluación neurológica, ya que permite una ventana al sistema nervioso central por su estrecha conexión con el cerebro a través del nervio óptico y sus complejas redes neuronales, convirtiéndose así en un potencial biomarcador para detectar alteraciones y anomalías en la salud neurológica. Esta comunicación se establece desde el desarrollo embrionario, ya que en el diencéfalo se origina el nervio óptico y con este la retina, las cuales se componen de numerosas capas de neuronas especializadas que mediante sus axones dan forma al nervio óptico, representando el principal puente de comunicación entre el sistema visual y el cerebro, constituyendo así un nexo fisiopatológico relevante.⁸

Los desórdenes visuales pueden presentarse como una de las primeras manifestaciones clínicas en el curso de las enfermedades neurodegenerativas, incluyendo disminución de la agudeza visual, alteraciones del campo visual, afectación en la percepción de colores o en los movimientos oculares, entre otras.⁹ La alteración

en la percepción de los colores es la más frecuente, alcanzando el 50% en la enfermedad de Alzheimer y hasta el 78% en la demencia con cuerpos de Lewy, seguida de las alteraciones en los movimientos oculares con presencia del 50% en la enfermedad de Alzheimer; las alteraciones del campo visual se presentan en el 62% en esclerosis múltiple y, en menor medida, la disminución de la agudeza visual con un 25% en el Parkinson.^{10,11} Estos desórdenes suelen o pueden atribuirse a comorbilidades de los pacientes o confundirse con patologías oculares propias del envejecimiento, como cataratas o glaucoma, lo que dificulta establecer su origen neurodegenerativo. En este contexto, los desórdenes visuales despiertan interés como posibles manifestaciones tempranas al ofrecer pistas diagnósticas antes de la aparición de síntomas motores o cognitivos.

La visión es determinante para la autonomía en todos los grupos etarios; cuando esta se ve comprometida, disminuye la capacidad para realizar actividades básicas, aumenta el riesgo de caídas, fracturas y, con ello, se generan mayores niveles de dependencia funcional. Además, la pérdida visual se asocia con depresión, ansiedad y aislamiento social, factores que incrementan el deterioro cognitivo y reducen la calidad de vida. En este sentido, es fundamental identificar si los desórdenes visuales pueden considerarse un indicador clínico temprano de enfermedades neurodegenerativas y, a partir de esto, delimitar un marco de referencia que oriente futuras investigaciones hacia la implementación de evaluaciones oftalmológicas como métodos diagnósticos auxiliares, favoreciendo la intervención temprana.

Aunque se han desarrollado tecnologías como la tomografía de coherencia óptica (OCT) para explorar la retina como biomarcador, todavía existen limitaciones en su estandarización y uso clínico. Por ello, el abordaje requiere un equipo interdisciplinario: oftalmología y optometría en la detección y el manejo visual, psicología en el apoyo emocional, terapia ocupacional en la adaptación funcional y enfermería en la coordinación del cuidado.

Reconocer la relación de los desórdenes visuales de manera oportuna en las enfermedades neurodegenerativas exige superar las dificultades diagnósticas y fortalecer la valoración integral, con el fin de favorecer una intervención temprana y preservar la calidad de vida de los pacientes; por esta razón, esta revisión de la literatura tiene como objetivo analizar el papel que tienen las alteraciones visuales como manifestaciones clínicas tempranas en patologías neurodegenerativas y de esta manera establecer su potencial valor diagnóstico y utilidad en la detección precoz de dichas enfermedades, para que contribuya a disminuir la morbilidad y el impacto en la calidad de vida de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda avanzada en la base de datos Medline,

además de Google Scholar como motor de búsqueda. Se utilizaron palabras clave en términos MeSH y en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), empleando el operador booleano AND. La ecuación de búsqueda utilizada fue: *((neurodegenerative disease) AND (early manifestations)) AND (early detection)) AND (visual disorder)*, con la cual se logró obtener 100 artículos, a los cuales se aplicaron filtros de texto completo gratuito e investigación en humanos, reduciéndose a 11 documentos. Las mismas palabras clave fueron utilizadas en Google Scholar, obteniendo 28 documentos. La revisión incluyó un total de 39 artículos.

RESULTADOS

En diversos estudios, las alteraciones en la visión del color, la sensibilidad al contraste y las funciones visoespaciales y visoperceptivas se identifican como posibles marcadores tempranos de neurodegeneración, incluso antes de la aparición de síntomas motores o cognitivos evidentes. Estas manifestaciones visuales reflejan un compromiso cortical temprano, particularmente de las áreas parietooccipitales, y refuerzan la utilidad de los biomarcadores sensoriales en la detección precoz. De esta manera, los desórdenes visuales pueden considerarse una manifestación inicial común a distintos procesos neurodegenerativos, incluyendo la enfermedad de Alzheimer, el Parkinson, la esclerosis múltiple y la atrofia cortical posterior.

El ojo, como anteriormente se menciona, no solo se enmarca como un órgano sensorial-funcional; es mucho más complejo de lo que su estructura puede parecer, ya que desde su origen y desarrollo embrionario constituye una prolongación directa del sistema nervioso central.¹² Todo se remonta a una estructura en particular: las vesículas ópticas, que durante la cuarta semana del desarrollo emergen del prosencéfalo-diencefalo y luego se invaginan formando la copa óptica, de la cual se derivan la retina y el epitelio pigmentario; su acompañante, el nervio óptico, se deriva del tallo óptico. Es así como la retina y el nervio óptico comparten un mismo origen, histogénesis y tipo celular.¹²

La retina anatómicamente es una lámina neurosensorial altamente organizada donde se localizan más de 100 millones de fotorreceptores (los denominados conos y bastones); estos se integran en una trama compleja sináptica acompañada de células ganglionares, bipolares y horizontales, entre otras. Las células ganglionares cobran gran importancia ya que son una pieza clave de la conexión cerebro-ocular; sus axones se agrupan y con esto forman el nervio óptico, el cual mantiene características histológicas idénticas a las vías del sistema nervioso central: la presencia de astrocitos, microglia y oligodendrocitos. El nervio óptico es especial porque, a diferencia de otros nervios periféricos, está recubierto por las tres meninges (duramadre, aracnoides y piamadre) y está bañado a su vez por líquido cefalorraquídeo. La continuidad anatómica está organizada a manera de circuito, donde se preserva la topografía

retiniana, constituyendo un modelo anatómico de integración sensorial entre cerebro y ojo; desde la retina los axones convergen en la papila óptica, atraviesan el quiasma óptico (donde las fibras nasales se decusan) y continúan por los tractos ópticos hacia el núcleo geniculado lateral del tálamo, donde se proyectan a la corteza visual primaria.¹²

Las enfermedades neurodegenerativas más estudiadas son el Alzheimer, el Parkinson, la esclerosis múltiple y, en menor proporción, la atrofia cortical posterior; dentro de las investigaciones consultadas, se encuentran las alteraciones visuales como biomarcadores sensoriales, donde se incluyen déficits en la visión del color y en la sensibilidad al contraste, así como alteraciones visoperceptivas y visoespaciales (dificultad para la lectura, escritura, rotación mental, reconocimiento de emociones y localización de objetos).¹³

La enfermedad de Alzheimer afecta aproximadamente al 10% de los individuos de 65 años en adelante a nivel mundial, y su incidencia y prevalencia aumentan de forma drástica. Es un proceso neurodegenerativo complejo con múltiples etiologías; se define por dos lesiones cerebrales principales: las placas amiloides (depósitos de proteína β -amiloide fuera de las neuronas) y los ovillos neurofibrilares (agregados de proteína tau hiperfosforilada dentro de las neuronas). La acumulación de ambas lesiones compromete la estructura y función cerebral. Los pacientes frecuentemente experimentan disminución en la agudeza visual, afectando así la sensibilidad al contraste, con dificultad para discriminar objetos en fondos de baja luminosidad y alteración en la percepción cromática, especialmente en el eje azul-amarillo, debido a la degeneración de las células ganglionares retinianas.¹⁴⁻¹⁶

La enfermedad de Parkinson representa una de las principales patologías neurodegenerativas a nivel mundial; su proceso característico que conlleva a la neurodegeneración es una reducción considerable de dopamina, especialmente en los ganglios basales, provocando así alteraciones motoras y no motoras. Las manifestaciones oftalmológicas, tales como alteraciones oculares, visoperceptivas y visoespaciales, hacen parte de los síntomas no motores de esta enfermedad. Los procesos visuales básicos suelen comprometerse desde etapas tempranas y las alteraciones más frecuentes son: disminución de la sensibilidad al contraste espacial, deterioro de la discriminación de colores, trastornos del control oculomotor, diplopía y una relación estrecha con el ojo seco y el glaucoma. A estas manifestaciones se agregan déficits en procesos de orden superior, como la rotación mental de objetos, percepción del espacio, navegación y localización de objetos; estas manifestaciones no solo se consideran claves en el seguimiento y avance de la enfermedad, sino que también se proponen como posibles marcadores preclínicos y predictores.¹⁵⁻²⁹

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad diversa

y con etiologías heterogéneas que afecta a 11,3 por cada 100,000 personas en la población estadounidense. Tradicionalmente, su presentación clínica se manifiesta con debilidad muscular progresiva y degeneración de neuronas motoras superiores e inferiores. Aunque se considera durante mucho tiempo como una enfermedad puramente motora, se establece que es un trastorno neurodegenerativo que compromete áreas extensas del cerebro extramotor.¹³ La revisión de Sharma (2011) documenta que los pacientes con ELA presentan manifestaciones oculares incluso en etapas tempranas, como paresia ocular (oftalmoplejía), deterioro del seguimiento ocular, disfunción en los movimientos sacádicos (especialmente verticales lentos), nistagmo y alteraciones en tareas de antisacadas (movimientos oculares voluntarios dirigidos al lado opuesto de un estímulo visual) y memoria ocular, incluso en casos sin afectación bulbar predominante.¹³

El trastorno de la conducta del sueño REM (*Rapid Eye Movement*) o RBD, por sus siglas en inglés (*REM Behavior Disorder*), puede predecir la aparición de una enfermedad neurodegenerativa y, en casos donde aparece sin deterioro neurológico aparente, es designado como RBD idiopático (iRBD).

En este contexto, un estudio realizado por Bhatti *et al* (2022) en 62 pacientes con trastorno de la conducta relacionada con la actividad (TCIR) evidencia que 21 de ellos desarrollan un trastorno neurodegenerativo (16 demencia por enfermedad de Parkinson, cuatro enfermedad de Parkinson con predominio de temblor y una demencia aislada). El hallazgo relevante es que los pacientes que evolucionan hacia un trastorno neurodegenerativo tienen un peor desempeño en pruebas de visión del color; es decir, el deterioro de la visión del color al inicio puede ser un marcador temprano que predice qué pacientes con TCIR tienen más riesgo de evolucionar hacia una enfermedad neurodegenerativa como el Parkinson o la demencia.¹³

Autores como Solyga *et al* realizan una revisión de literatura en 2015, donde se reportan desórdenes visuales tempranos asociados a procesos neurodegenerativos, específicamente en la atrofia cortical posterior (ACP), trastorno poco común en el que los síntomas son de inicio leve. En primer lugar, el síntoma más frecuente suele ser la dificultad para leer, particularmente una alexia posterior funcional (dificultad para mover la mirada de una línea a otra y comprender el texto). También, los pacientes pueden presentar un campo visual funcional estrecho donde se pierde la capacidad de percibir el conjunto del campo visual; además, una dificultad para comprender la impresión visual completa debido al “amontonamiento visual” (*visual crowding*), lo que significa que los estímulos vecinos enmascaran o “amontonan” el objeto en el que se centran, y negligencia visual, que es la disminución de la atención en un lado del campo visual. Posteriormente, la ACP puede progresar a una demencia más extensa, en la cual, mediante campimetría, se pueden evidenciar defectos como he-

mianopsia homónima, cuadrantanopsia y estrechamiento bilateral del campo visual.⁶

Estos trastornos se asocian con patrones de atrofia y disfunción metabólica cerebral específicos, lo que respalda la hipótesis de que los síntomas visuales no son meramente oculares, sino consecuencia directa de la neurodegeneración cortical.⁶ Aproximadamente el 5% de los pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan síntomas de atrofia cortical posterior y hasta en el 80% de estos pacientes se evidencian hallazgos patológicos en la autopsia que son compatibles con enfermedad de Alzheimer.⁶ Además de los hallazgos clínicos, en el caso de la enfermedad de Parkinson se reporta una disfunción visual asociada a una disminución en el grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina en la tomografía de coherencia óptica, identificando que los déficits en la sensibilidad al color y al contraste parecen discriminar el diagnóstico temprano de EP dentro de los tres primeros años mejor que otros síntomas no motores.¹⁶

Los síntomas prodrómicos visuales pueden reconocerse hasta 10 años antes del diagnóstico clínico en la enfermedad de Alzheimer, dado que las alteraciones visuales son más fáciles y rápidas de detectar que el daño estructural del sistema nervioso central, como lo es el daño endotelial; esto se debe a la accesibilidad anatómica de la retina. De igual forma, se puede observar que la mayoría de pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan comorbilidades metabólicas, como diabetes mellitus o hipertensión arterial, contribuyendo así al daño o alteración en la vasculatura retiniana, lo que genera un reto diagnóstico al diferenciar el daño ocular secundario del daño neurológico primario.¹⁷

La presencia de depósitos de proteína β amiloide en la retina se logra identificar como un hallazgo característico en pacientes con Alzheimer; sin embargo, es una característica principal en pacientes con fases más avanzadas de la enfermedad, por lo que su aparición tardía limita su utilidad como biomarcador precoz.¹⁸ Marchesi (2021) indica que, a partir de estudios en muestras humanas y modelos de ratón, se pueden detectar agregados proteicos y otros marcadores patológicos distintivos en la retina, lo que abre la posibilidad de una detección temprana, rápida y no invasiva de biomarcadores asociados a la enfermedad de Alzheimer. Asimismo, se resalta que los niveles de A β (amiloide-beta) retiniano, que reflejan los encontrados en el cerebro, representan una oportunidad prometedora para identificar de manera precoz los cambios cerebrales y el deterioro cognitivo vinculados con la enfermedad.¹⁹

En la enfermedad de Alzheimer (EA), los depósitos de beta-amiloide (A β) pueden visualizarse in vivo mediante tomografía por emisión de positrones (TEP-A β), técnica recomendada por las guías internacionales en casos de presentación clínica atípica o en pacientes jóvenes. Esta herramienta permite detectar la

presencia de carga amiloide cerebral, aunque no define la etapa evolutiva de la enfermedad. La A β -PET resulta útil para identificar variantes atípicas de la EA, como la atrofia cortical posterior, y para diferenciarla de otras patologías neurodegenerativas con síntomas similares.¹⁸ Además, otro avance relevante de esa revisión se relaciona con el uso de imágenes moleculares dirigidas a la proteína tau; entre ellas se incluyen la enfermedad de Alzheimer, la parálisis supranuclear progresiva, la degeneración corticobasal y algunas variantes de las degeneraciones lóbulos frontotemporales, todas definidas por la presencia de depósitos intraneuronales de proteína tau. La tomografía por emisión de positrones (PET) aplicada a la detección *in vivo* de ovillos neurofibrilares de tau, mediante trazadores como AV-1451 o THK-5351, muestra resultados prometedores; los estudios iniciales sugieren que la PET-tau podría ser menos sensible que la PET-A β para el diagnóstico precoz de la enfermedad de Alzheimer; sin embargo, ofrece ventajas al permitir documentar el inicio del daño neurodegenerativo y contribuir al diagnóstico diferencial entre tauopatías. Dado que la patología tau guarda una relación más estrecha con la localización y extensión del daño neuronal que la amiloide, la imagen PET-tau se perfila como una herramienta de gran valor para el seguimiento de la progresión de la enfermedad y la monitorización de tratamientos en pacientes con Alzheimer y otros trastornos neurodegenerativos.²⁰

En un estudio observacional descriptivo realizado por Kaeser en 2015 sobre la variante visual de la enfermedad de Alzheimer (EAVV), que se caracteriza por la presencia de síntomas visuales prominentes en etapas tempranas, el síntoma principal es la dificultad para la visión cercana, especialmente al leer (n=8) o por visión borrosa (n=2), junto con dificultad para escribir (n=3). Se evidencian alteraciones en lectura (9/10) y escritura (8/10), con agudeza visual lejana promedio de 20/25, lo que sugiere una disfunción cortical más que ocular.¹⁹ El 80% de los pacientes con diagnósticos de atrofia cortical parietooccipital en resonancias magnéticas y disfunción metabólica parietooccipital en los estudios PET/SPECT presentan defecto campimétrico homónimo parcial (pérdida de visión en una mitad del campo visual de ambos ojos), 8/10 pacientes presentan simultanagnosia (incapacidad de reconocer objetos) y todos muestran alteración en la visión del color; estos hallazgos confirman el compromiso de las áreas visuales posteriores y su relación visoperceptiva.²¹

Finalmente, Marchesi (2021) realiza una revisión de literatura centrada en la neuritis óptica (inflamación del nervio óptico), donde evidencia que esta constituye una de las manifestaciones clínicas más frecuentes y tempranas de la esclerosis múltiple (EM). Esta condición se asocia con diversas alteraciones visuales, entre ellas la disminución de la agudeza visual monocular, a menudo acompañada de dolor ocular; la oscilopsia, vinculada con la presencia de nistagmo; y la diplopía (visión doble), causada por una alineación imperfecta de los globos oculares como consecuencia

de lesiones en el sistema oculomotor. Además, los pacientes con EM muestran una reducción en la perfusión del nervio óptico y un adelgazamiento de la capa de fibras nerviosas de la retina en comparación con sujetos sanos. Las imágenes obtenidas mediante tomografía de coherencia óptica (OCT) y angiografía OCT permiten visualizar la pérdida de células ganglionares de la retina y el daño axonal característico de la EM, lo que refuerza su utilidad como herramientas diagnósticas no invasivas en la detección y seguimiento de esta enfermedad neurodegenerativa.¹⁹

DISCUSIÓN

Las enfermedades neurodegenerativas componen gran parte de los desafíos crecientes para la salud pública global debido a su curso progresivo y crónico, alta prevalencia y por su alto impacto en la calidad de vida de los pacientes que las padecen, pues estas constituyen una problemática ascendente actual en el ámbito sanitario, con una incidencia y prevalencia que aumentan de forma proporcional al envejecimiento poblacional.

De hecho, se estima que la población mundial con demencia se triplica para el año 2050; concomitantemente, la enfermedad de Parkinson muestra un comportamiento de ascenso en las últimas décadas y se prevé que los casos se dupliquen para el año 2030.²² Estas suelen diagnosticarse en fases avanzadas, cuando el daño neuronal es extenso y las alternativas terapéuticas son en su mayoría bastante limitadas. Las patologías neurodegenerativas son un grupo de enfermedades de causa desconocida, inicio insidioso y que tienen en común ser graduales y progresivas con el tiempo, conllevando consecuencias tanto en la esfera ocupacional como social. Esto lleva al paciente a una reconfiguración del rol en su dinámica familiar, laboral y personal, generando así afectaciones en su independencia como ser humano, donde se crea una creciente necesidad de terceros, afectando a su vez la calidad de vida de sus familiares, quienes asumen cargas de cuidado y experimentan repercusiones psicológicas, como disminución de la autoestima o síntomas ansiosos y depresivos.²³

Este grupo de patologías se clasifica según las características clínicas que predominan en cada enfermedad; en el caso de la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), cursa con debilidad y atrofia muscular; la enfermedad de Alzheimer corresponde a un síndrome demencial y la enfermedad de Parkinson conlleva trastornos del movimiento y la postura. A su vez, se pueden clasificar dependiendo de la localización de las lesiones principales: en los hemisferios cerebrales, la enfermedad de Alzheimer; en los ganglios basales, la enfermedad de Parkinson; y en las motoneuronas superiores e inferiores, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA).²³

Tradicionalmente, el diagnóstico de estas enfermedades se basa en etapas avanzadas del proceso, cuando ya existe la aparición de síntomas cognitivos, motores o conductuales; sin embargo,

la evidencia reciente indica que las alteraciones visuales pueden preceder a estos síntomas, convirtiéndose así en potenciales marcadores tempranos. La visión, como uno de los sentidos con mayor impacto en la calidad de vida de las personas, influye directamente en la autonomía y la interacción con el entorno; además, estas patologías pueden afectar desde la función visual hasta dificultar el reconocimiento de caras, la lectura y la conducción.²²

La relación entre la neurodegeneración y las alteraciones visuales pone de manifiesto la necesidad de fortalecer de manera integrada los conocimientos básicos y clínicos en la formación médica. El entendimiento profundo de la embriología, la fisiología visual, la organización neuroanatómica y los mecanismos celulares de la neurodegeneración son indispensables para interpretar correctamente los signos oftalmológicos tempranos. Cuando el estudiante o el profesional domina estos fundamentos básicos, puede establecer conexiones más precisas entre los hallazgos retinianos y los procesos patológicos subyacentes, lo que facilita un razonamiento clínico más robusto y una detección precoz más efectiva.²⁴⁻²⁶

La articulación entre ciencias básicas y disciplinas clínicas, como neurología, oftalmología y medicina interna, permite comprender de forma integrada cómo la retina refleja procesos sistémicos, algo particularmente relevante en enfermedades como el Parkinson, el Alzheimer o la ELA. Esta visión global es esencial porque los métodos diagnósticos actuales, como la OCT, la imagen hiperespectral o la detección de proteínas amiloides en la retina, requieren de un razonamiento clínico que conecte los mecanismos moleculares con la expresión fenotípica del paciente. La formación médica debe orientar al profesional hacia un enfoque multimodal capaz de correlacionar la clínica, los biomarcadores estructurales y los patrones de neuroimagen.^{25,26}

Reforzar estas competencias básicas y clínicas no solo mejora la comprensión de la fisiopatología visual en la neurodegeneración, sino que también aumenta la precisión diagnóstica en escenarios reales. En la práctica, los médicos que cuentan con una sólida integración básico-clínica tienen mayor capacidad para reconocer alteraciones visuales sutiles, diferenciarlas de otras causas oftalmológicas y tomar decisiones oportunas que pueden cambiar el curso de la enfermedad; esto es crucial en patologías donde la ventana diagnóstica temprana es estrecha y las intervenciones oportunas tienen impacto directo en la calidad de vida del paciente.^{24,26}

Asimismo, en el ámbito del envejecimiento poblacional, la discapacidad visual y la pérdida de independencia representan un reto exponencial para la salud pública. Se determina una proporción de adultos mayores con deterioro visual moderado o severo, reforzando así una urgencia de intervención estatal en políticas públicas focalizadas en el tamizaje temprano y la prevención, esto

con el fin de mejorar y fortalecer la estructura social y económica a largo plazo. Establecer tamizajes visuales regulares, sencillos y económicos es clave para disminuir la carga asociada a estas patologías; esta medida no solo previene la discapacidad, sino que también mejora sustancialmente la calidad de vida en las primeras etapas del envejecimiento.²⁷ Los hallazgos recientes también resaltan que el envejecimiento poblacional amplifica la vulnerabilidad frente a los cambios sensoriales tempranos, especialmente los visuales, los cuales pueden comprometer de manera significativa la autonomía y la calidad de vida del adulto mayor. Adam (2021) señala que ciertos marcadores fisiológicos y sensoriales permiten anticipar procesos neurodegenerativos antes de su expresión clínica evidente, mientras que Rubio-Olivares *et al* destacan que la preservación de la funcionalidad visual es esencial para mantener la independencia en edades avanzadas.^{28,29}

La asociación estrecha entre las enfermedades neurodegenerativas y los desórdenes visuales se comprende desde la embriología y la anatomía del sistema visual; esta continuidad estructural entre el órgano de la visión y el cerebro conlleva que las células retinianas compartan mecanismos moleculares y las mismas toxas y vulnerabilidades que las neuronas cerebrales.³⁰ Procesos como neuroinflamación crónica, estrés oxidativo, desmielinización, acumulación de proteínas mal plegadas y degeneración axonal afectan por igual a ambos tejidos; estos eventos patológicos pueden provocar un adelgazamiento progresivo de la capa de fibras nerviosas de la retina, actuando como un biomarcador accesible al permitir así la identificación del daño causado por la neurodegeneración antes de la aparición de los síntomas motores o cognitivos propios de cada enfermedad.

La identificación temprana de estas alteraciones visuales cobra una importancia clínica crucial, debido a que estas se pueden presentar en estadios iniciales de la enfermedad; por esta razón, permiten reconocer procesos neurodegenerativos en fases silenciosas.³⁰ Los periodos prodrómicos de este grupo de patologías neurodegenerativas pueden tardar hasta 10 años en manifestarse, siendo los cambios visuales uno de los primeros síntomas en ser detectados por cada paciente.³¹ Identificar precozmente estas afecciones permite intervenciones tempranas que pueden disminuir el ritmo del progreso de la patología y así mejorar la calidad de vida;³² por esto, el examen físico oftalmológico es una herramienta de tamizaje costo-efectiva, poco invasiva y accesible, con máxima aptitud.³³

La detección temprana de alteraciones visuales asociadas a enfermedades neurodegenerativas es un componente esencial de una práctica médica segura; de allí que implementar protocolos estandarizados que incluyan tamizaje visual periódico, aplicación sistemática de pruebas de contraste, colorimetría y evaluación estructural retiniana reduzca el riesgo de errores clínicos y promueva decisiones basadas en evidencia.^{34,35} En un escenario

donde las manifestaciones oculares pueden ser el primer signo de neurodegeneración, la seguridad del paciente depende de la capacidad del profesional para identificar cambios sutiles y activar rutas de atención oportunas.³⁶

Una práctica segura también implica garantizar el acceso a tecnologías que aumenten la sensibilidad diagnóstica y mejoren el monitoreo longitudinal; herramientas como la OCT, la imagenología avanzada o los algoritmos basados en inteligencia artificial permiten captar variaciones milimétricas en el grosor de las capas retinianas, detectando progresión incluso antes de que sea perceptible clínicamente.³⁴ Su uso sistemático reduce la variabilidad interobservador, mejora la precisión diagnóstica y fortalece la continuidad del cuidado, especialmente en pacientes vulnerables o en fases prodrómicas.³⁵

De igual manera, la seguridad clínica requiere una comunicación clara entre especialidades y una adecuada educación del paciente, donde el riesgo de pérdidas de información, duplicidad diagnóstica o decisiones contradictorias se reduce significativamente. Educar al paciente en la identificación de síntomas visuales atípicos, como cambios en la percepción del color, visión borrosa intermitente o dificultad para localizar objetos, constituye una herramienta clave para promover una atención segura, participativa y preventiva,^{35,36} especialmente cuando la mayoría de los pacientes con enfermedad de Alzheimer presentan comorbilidades metabólicas, como diabetes mellitus o hipertensión arterial, que contribuyen al daño o alteración de la vasculatura retiniana, generando un reto diagnóstico para diferenciar el daño ocular secundario del daño neurológico primario.³⁷

El desarrollo de nuevas tecnologías diagnósticas trae la posibilidad de ampliar el espectro de evaluación de la neurodegeneración desde la retina. Herramientas tales como biomarcadores retinianos cuantificables, inteligencia artificial aplicada al análisis de OCT, imagen hiperespectral y detección de placas β -amiloides retinianas están sobresaliendo como alternativas realmente prometedoras.³⁸ Estos progresos en la ciencia médica no solo aumentan la sensibilidad al diagnóstico, sino que también facilitan un seguimiento longitudinal más exacto y con pocos gastos económicos, siendo un complemento bastante importante a las pruebas de neuroimagen tradicionales y neuropsicológicas.³⁹

CONCLUSIONES

Las alteraciones visoespaciales y visoperceptivas deben considerarse como signos clínicos tempranos de gran valor predictivo en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas; su detección oportuna, sustentada en una comprensión sólida de los procesos básicos que las originan, permite al equipo médico dirigir un enfoque de diagnóstico precoz, donde las herramientas clínicas y neuropsicológicas disponibles pueden emplearse de forma más

precisa para identificar patrones iniciales de deterioro, facilitando intervenciones tempranas, planes de seguimiento ajustados y estrategias terapéuticas más eficaces. Asimismo, es fundamental promover el control de la salud visual preventiva como estrategia clave para identificar riesgos de manera oportuna y disminuir la discapacidad en edades avanzadas.

RECOMENDACIONES

Se sugiere fomentar la investigación traslacional y longitudinal para validar biomarcadores visuales; asimismo, es importante promover investigaciones multicéntricas que faciliten la estandarización de los parámetros retinianos recogidos a través de tecnologías como la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la angiografía por OCT (OCTA), con la intención de definir umbrales clínicos aplicables que separen las alteraciones neurodegenerativas de las enfermedades visuales relacionadas con la edad y validen la capacidad predictiva de los signos visuales antes de que se manifiesten síntomas motores o cognitivos.

DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (IAG)

Las autoras declaran que no se utilizaron herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), Modelos de Lenguaje a Gran Escala (LLM) ni tecnologías asistidas por Inteligencia Artificial (IA) en ninguna de las etapas de conceptualización, redacción, procesamiento de datos o creación de imágenes de este manuscrito.

REFERENCIAS

1. De los Diputados (Oficina C) O de C y. T del C. Avances en enfermedades neurodegenerativas [Internet]. Oficina de Ciencia y Tecnología en el Congreso. Oficina C; 2023 [citado el 23 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://oficinac.es/es/informes-c/enfermedades-neurodegenerativas>
2. Más de 1 de cada 3 tienen afecciones neurológicas, la principal causa de enfermedad y discapacidad en todo el mundo [Internet]. Who.int. [citado el 26 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/14-03-2024-over-1-in-3-people-affected-by-neurological-conditions--the-leading-cause-of-illness-and-disability-worldwide>
3. Demencia [Internet]. Who.int. [citado el 16 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
4. Enfermedad de Parkinson [Internet]. Who.int. [citado el 16 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
5. Esclerosis múltiple [Internet]. Who.int. [citado el 16 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/multiple-sclerosis>

6. Solyga VM, Western E, Solheim H, Hassel B, Kerty E. Atrofia cortical posterior. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2015; 135(10):949-52. DOI: 10.4045/tidsskr.14.1127
7. Jing Y, Haeger A, Boumezbeur F, Binkofski F, Reetz K, Romanzetti S. Neuroenergetic alterations in neurodegenerative diseases: A systematic review and meta-analysis of in vivo 31P-MRS studies. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2024; 101(102488):102488. DOI: 10.1016/j.arr.2024.102488
8. London A, Benhar I, Schwartz M. La retina como ventana al cerebro: de la investigación ocular a los trastornos del SNC. *Nat Rev Neurol*. 2013; 9(1):44-53.
9. Armstrong RA. Enfermedad de Alzheimer y el ojo. *J Optom*. 2009; 2(3):103-11. DOI: 10.3921/joptom.2009.103
10. Flanigan PM, Khosravi MA, Leverenz JB, Tousi B. La alteración de la visión del color diferencia la demencia de Alzheimer de la demencia con cuerpos de Lewy. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2018; 31(2):97-102. DOI: 10.1177/0891988718767579
11. Nih.gov. [citado el 26 de agosto de 2025]. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3972797/?utm_
12. Croxatto JO, Zaráte JO, Borrone R, Casiraghi J. Nociones de ciencias básicas en oftalmología [Internet]. Org.ar. [citado el 1 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://oftalmologos.org.ar/images/publicaciones/libros/nociones-muestra.pdf>
13. Bhatti KS, Kaleru T, Vankeshwaram V, Maheshwary A, Khan S. La importancia del trastorno de conducta del sueño por movimientos oculares rápidos en enfermedades neurodegenerativas: Una revisión actualizada. *Neurol India*. 2022; 70(1):19-24. DOI: 10.4103/0028-3886.338721
14. Colligris P, Perez de Lara MJ, Colligris B, Pintor J. Ocular manifestations of Alzheimer's and other neurodegenerative diseases: The prospect of the eye as a tool for the early diagnosis of Alzheimer's disease. *J Ophthalmol*. 2018; 2018:8538573. DOI: 10.1155/2018/8538573
15. Nieto-Escamez F, Obrero-Gaitán E, Cortés-Pérez I. Visual Dysfunction in Parkinson's Disease. *Brain Sci*. 2023; 13(8):1173. DOI: 10.3390/brainsci13081173
16. Cova I, Priori A. Biomarcadores diagnósticos de la enfermedad de Parkinson: ¿dónde estamos? *J Neural Transm (Viena)* [Internet]. 2018; 125(10):1417-32. DOI: 10.1007/s00702-018-1910-4
17. Casciano F, Zauli E, Celeghini C, Caruso L, Gonelli A, Zauli G, Pignatelli A. Retinal Alterations Predict Early Prodromal Signs of Neurodegenerative Disease. *Int J Mol Sci*. 2024; 25(3):1689. DOI: 10.3390/ijms25031689
18. Marchesi N, Fahmideh F, Boschi F, Pascale A, Barbieri A. Ocular neurodegenerative diseases: Interconnection between retina and cortical areas. *Cells* [Internet]. 2021;10(9):2394. DOI: 10.3390/cells10092394
19. Hammes J, Bischof GN, Drzezga A. Molecular imaging in early diagnosis, differential diagnosis and follow-up of patients with neurodegenerative diseases. *Clin Transl Imaging*. 2017; 5(5):465-71. DOI: 10.1007/s40336-017-0242-y
20. Kaeser PF, Ghika J, Borruat FX. Signos y síntomas visuales en pacientes con la variante visual de la enfermedad de Alzheimer. *BMC Ophthalmol*. 2015; 15(1):65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12886-015-0060-9>
21. Sanjuan, R., & Jesus, M. (2017). Evaluación de la función visual en enfermedades neurodegenerativas: alzheimer, parkinson y esclerosis múltiple. Universidad de Zaragoza.
22. Abril Carreres, M. A., Ticó Falguera, N., & Garreta Figuera, R. (2004). Enfermedades neurodegenerativas. Rehabilitación (Madrid. Internet), 38(6), 318-324. DOI: 10.1016/s0048-7120(04)73487-8
23. London A, Benhar I, Schwartz M. The retina as a window to the brain—from eye research to CNS disorders. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2013;9(1):44-53. DOI: 10.1038/nrneurol.2012.227
24. Barrett-Young A. An eye on clinical translation—considerations for research into ocular biomarkers of Alzheimer disease and related dementias. *JAMA Ophthalmol*. 2023; 141(1):91-2. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2022.4959
25. Jack CR Jr, Bennett DA, Blennow K, Carrillo MC, Dunn B, Haeberlein SB, *et al*. NIA-AA Research Framework: Toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2018; 14(4):535-62. DOI: 10.1016/j.jalz.2018.02.018
26. Soria Romero Z, Universidad Autónoma del Estado México, Montoya Arce BJ, Universidad Autónoma del Estado México. Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México. *Papeles Poblac* [Internet]. 2017 [citado el 28 de noviembre de 2025];23(93):59-93. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252017000300059
27. Rubio Olivares DY, Rivera Martínez L, Borges Oquendo L de la C, González Crespo FV. "Calidad de vida en el adulto mayor". *VARONA* [Internet]. 2015;(61):1-7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360643422019>
28. Abear AJA, Benitez MBP, Cabrillos KMS, Casaña AV, Doctora MTMP, Ellema JMD, *et al*. Perceived clinical readiness of Senior Medical Students as Outcomes of Online Clerkship in the Philippines: New normal in medical education [Internet]. *medRxiv*. 2023. DOI: 10.1101/2023.05.11.23289727
29. Development of Retinogeniculate Projections Descargar PDF Versión EPUB de este libro Melissa A. Lee; Carol Ann Mason Adler's Physiology of the Eye. (s/f). 39, 748-754.
30. Sperling RA, Aisen PS, Beckett LA, Bennett DA, Craft S, Fagan AM, *et al*. Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2011; 7(3):280-92. DOI: 10.1016/j.jalz.2011.03.003
31. Postuma RB, Berg D. Prodromal Parkinson's disease: The decade past, the decade to come. *Mov Disord*. 2019; 34(5):665-75. DOI: 10.1002/mds.27670
32. Armstrong RA. Visual signs and symptoms of dementia with Lewy bodies: Visual signs and symptoms of dementia with Lewy bodies. *Clin Exp Optom*. 2012; 95(6):621-30. DOI: 10.1111/j.1444-0938.2012.00770.x

33. Banna HU, Slayo M, Armitage JA, Del Rosal B, Vocale L, Spencer SJ. Imaging the eye as a window to brain health: frontier approaches and future directions. *J Neuroinflammation*. 2024; 21(1):309. DOI: 10.1186/s12974-024-03304-3
34. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a safer health system*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
35. Weil RS, Schrag AE, Warren JD, Crutch SJ, Lees AJ, Morris HR. Visual dysfunction in Parkinson's disease. *Brain*. 2016; 139(11):2827-43. DOI: 10.1093/brain/aww175
36. Patient safety [Internet]. Who.int. [citado el 29 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety>
37. Sharma R , Hicks S , Berna CM , Kennard C , Talbot K , Turner MR. Disfunción oculomotora en la esclerosis lateral amiotrófica : Una revisión exhaustiva . *Arch Neurol*. 2011; 68(7):857-861. DOI: 10.1001/archneurol.2011.130
38. Koronyo Y, Biggs D, Barron E, Boyer DS, Pearlman JA, Au WJ, *et al*. Retinal amyloid pathology and proof-of-concept imaging trial in Alzheimer's disease. *JCI Insight* [Internet]. 8 2017;2(16). Disponible en: <https://insight.jci.org/articles/view/93621>
39. Jaeyoon Song †ORCID, Eunseo Cho †ORCID, Huiseop LeeORCID, Suyoung LeeORCID, Sehyeon Kim and Jinsik Kim *. Development of Neurodegenerative Disease Diagnosis and Monitoring from Traditional to Digital Biomarkers [Internet]. *Mdpi.com*. 2025 [citado el 28 de noviembre de 2025]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6374/15/2/102>