

EL RADIÓLOGO ANTE LOS NUEVOS CRITERIOS MCDONALD 2024: ACTUALIZACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO POR RM DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE.

Marina Marín Espín, Lucía Muñoz Campos, María Tellols Dos, Paloma Agulló González,
Beatriz López Gavilá, Carmen Roque Solá, Julián Huertas Aracil, Alba Mas Sánchez.

Hospital General Universitario de Elche, Alicante

OBJETIVOS DOCENTES

- Revisar los cambios introducidos en los criterios McDonald 2024 desde la perspectiva radiológica, enfatizando el papel de la resonancia magnética (RM) en la demostración de diseminación en el espacio. La diseminación en el tiempo ya no se considera un criterio esencial.
 - Destacar las nuevas herramientas de imagen —signo de la vena central, lesiones con anillo paramagnético y estudio del nervio óptico— que refuerzan la especificidad diagnóstica y redefinen el rol del radiólogo en la esclerosis múltiple.
-

ÍNDICE

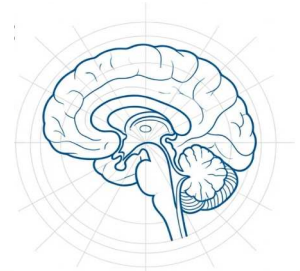
1. CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA.
2. VARIANTES DE EM.
3. ESPECTRO FENOTÍPICO DE EM.
4. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS.
5. CAMBIOS EN LOS CRITERIOS DE MCDONALD 2024.
6. NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.
7. NUEVOS MARCADORES DIAGNÓSTICOS.



INTRODUCCIÓN

EPIDEMIOLOGÍA.

- Enfermedad desmielinizante crónica del SNC.
- 2º causa más frecuente de deterioro neurológico en adultos jóvenes, después de los traumatismos.
- Predilección por sexo femenino 2:1.
- Entre la adolescencia y la 6º década de la vida. Pico de incidencia a los 35 años.
- Fuerte asociación con la clase II del HLA-DR15.
- Varios estudios muestran asociación con VEB.



INTRODUCCIÓN

CLÍNICA.

NERVIO ÓPTICO	Neuritis óptica.
MÉDULA ESPINAL	Hemiparesia, paraparesia. Hipoestesia, disestesia, parestesia, incontinencia urinaria.
TRONCO DEL ENCÉFALO	Vértigo, ataxia, dismetría, temblor, paresia/hipoestesia facial.
CEREBRO	Hemiparesia/hemihipoestesia
Otros	Fatiga, depresión, ansiedad, deterioro cognitivo, pródromos gastrointestinales.

INTRODUCCIÓN

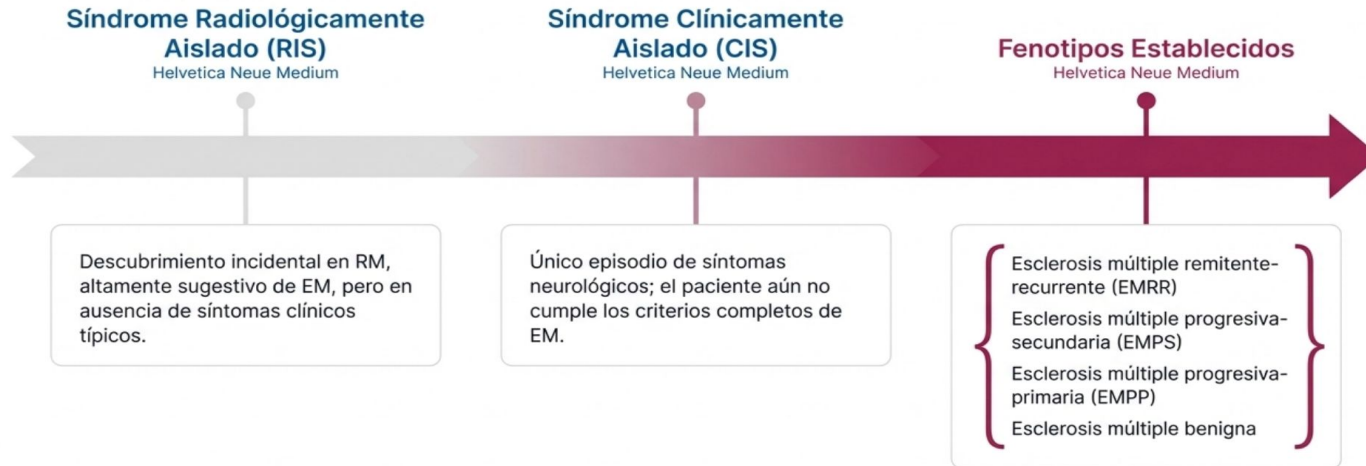
VARIANTES DE ESCLEROSIS MÚLTIPLE

- Esclerosis múltiple clásica (tipo Charcot)
 - ❖ Esclerosis múltiple de inicio pediátrico (POMS): definida de forma variable como esclerosis múltiple con un inicio antes de los 16-18 años de edad.
- Esclerosis múltiple tumefactiva.
- Tipo Marburg (agudo maligno).
- Tipo Schilder (esclerosis cerebral difusa).
- Esclerosis concéntrica de Baló.
- Esclerosis múltiple óptico-espinal.



INTRODUCCIÓN

ESPECTRO FENOTÍPICO DE ESCLEROSIS MÚLTIPLE.



CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE MCDONALD 2024.

Para el diagnóstico de esclerosis múltiple se tiene en cuenta lo siguiente:

- Historia clínica.
- Bandas oligoclonales o cadenas ligeras libres kappa en el LCR.
- Potencial evocado visual (PEV) o tomografía de coherencia óptica (OCT) anormales.
- Resonancia magnética cerebral/orbital/médula espinal.
- Ausencia de diagnóstico alternativo viable.



CAMBIOS EN LOS CRITERIOS DE MCDONALD 2024.

Criterios de McDonald: Versión 2017.

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE MCDONALD 2017

Diseminación en espacio (DIS).

≥1 lesión en ≥ 2 topografías típicas, con o sin clínica.

- Periventricular.
- Cortical/yuxtacortical.
- Infratentorial.
- Médula espinal.

Diseminación en tiempo (DIT).

- Lesiones simultáneas sin y con realce.
- Nueva lesión o lesión que capta en el seguimiento respecto a RM previa.
- Bandas oligoclonales en LCR en paciente con diseminación espacial.

CAMBIOS EN LOS CRITERIOS DE MCDONALD 2024.

Criterios de McDonald: Actualización 2024.

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE MCDONALD 2024.

Diseminación en espacio (DIS).

≥ 1 lesión en $\geq \frac{2}{5}$ topografías típicas, con o sin clínica.

- Periventricular.
- Cortical/yuxtacortical.
- Infratentorial.
- Médula espinal.
- **Nervio óptico.**

≥ 1 lesión en $\geq \frac{1}{5}$ o 5/5 topografías = EM.

≥ 1 lesión en $\geq \frac{1}{5}$ topografía típica = 6 **lesiones con signo de la vena central** o **lesiones con borde paramagnético** + DIT o bandas oligoclonales positivas en LCR = EM.

≥ 2 lesiones en médula espinal = EM.

Diseminación en tiempo (DIT).

- Lesiones simultáneas sin y con realce, o nuevas lesiones en RM respecto a previo.
- Bandas oligoclonales o **KFLC** positivas en LCR en pacientes con diseminación espacial.

PRESENTACIÓN CLÍNICA	DATOS NECESARIOS PARA EL DIAGNÓSTICO
2 o más brotes + 2 o más signos clínicos	Ninguno
2 o más brotes + 1 signo clínico	Diseminación en el espacio (DIS)
1 brote + 2 o más signos clínicos	Diseminación en el tiempo (DIT)
1 brote + 1 signo clínico	Diseminación en el tiempo y diseminación en el espacio.
Esclerosis Múltiple Primaria Progresiva (PPMS)	1 año de progresión de la enfermedad + ≥ 2 : DIS en cerebro, médula espinal o BOC + en LCR

DISEMINACIÓN EN ESPACIO (DIS)	DISEMINACIÓN EN TIEMPO (DIT)
Periventricular	Lesiones que captan y lesiones que no captan gadolinio
Yuxtacortical o cortical	Nuevas lesiones en RM de control
Infratentorial	Bandas oligoclonales positivas en LCR
Médula espinal	
Nervio óptico	

NUEVOS MARCADORES 2024	
Cadenas ligeras libres kappa (KFLC) positivas en LCR	Alternativa para BOC - valor pronóstico (KFLC/BOC indica riesgo alto de EM en síndrome radiológicamente aislado)
Lesiones con halo paramagnético (PRL)	Específico de esclerosis múltiple.
Signo de la vena central (CVS)	Altamente específico de EM.
Lesiones corticales	7T RM más sensible para detectarlas.

!!!LA DISEMINACIÓN EN EL TIEMPO YA NO SE CONSIDERA UN CRITERIO ESENCIAL!!!

DISEMINACIÓN TEMPORAL

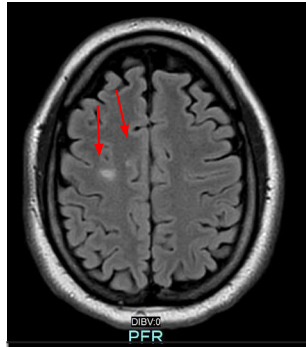


FIGURA. Lesiones hiperintensas en T2 FLAIR

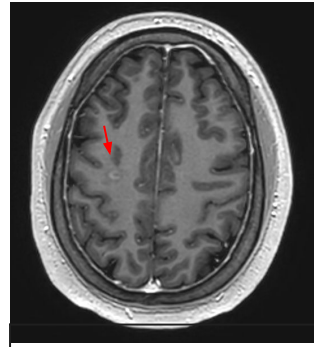
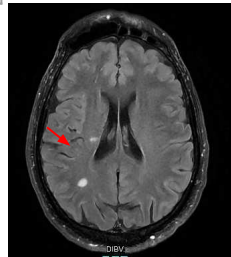
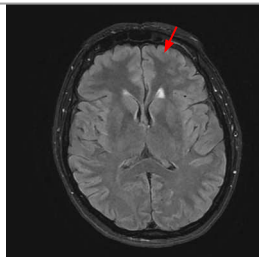


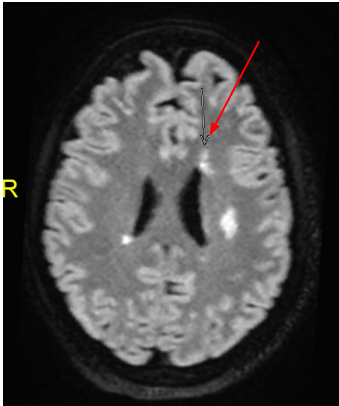
FIGURA. Lesión con realce tras la administración de gadolinio.

Lesiones que captan y no captan gadolinio.

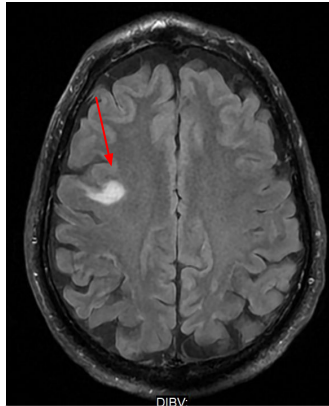


Nuevas lesiones en RM de control.

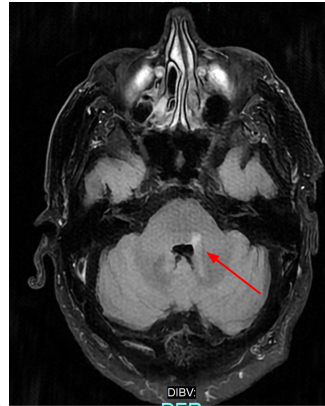
DISEMINACIÓN ESPACIAL



PERIVENTRICULAR



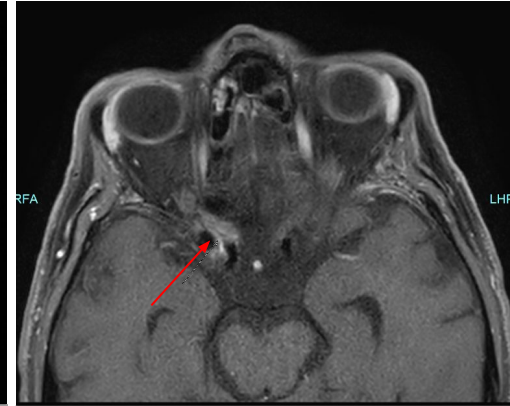
CORTICAL



INFRATENTORIAL



MÉDULA ESPINAL



NERVIO ÓPTICO

CAMBIOS INTRODUCIDOS EN LOS NUEVOS CRITERIOS DE MCDONALD DE 2024:

- La diseminación en el tiempo (DIT) ya **no** se considera un **criterio esencial**.
 - Los pacientes con **síndrome radiológico aislado** (RIS) que cumplen los criterios de **diseminación el espacio** (DIS) pueden recibir un diagnóstico de esclerosis múltiple en determinadas circunstancias.
 - Se añade el **nervio óptico** como quinto sitio topográfico para cumplir criterios de diseminación en el espacio (DIS).
 - Se añade el **signo de la vena central** como marcador de imagen en determinadas circunstancias.
 - Se añade la **lesión del halo paramagnético** como marcador de imagen en determinadas circunstancias.
 - Se utilizan las **cadenas ligeras libres kappa** (kFLC) en el líquido cefalorraquídeo (LCR) como marcador paraclínico, equivalente a las bandas oligoclonales (BOC) en el LCR, en determinadas circunstancias.
 - Se agregaran la **tomografía de coherencia óptica** (OCT) y los **potenciales evocados visuales** (PEV) como marcadores paraclínicos de afectación del nervio óptico.
-

PROTOCOLO RM CEREBRAL EN NUESTRO CENTRO.

Secuencias T2, FLAIR.

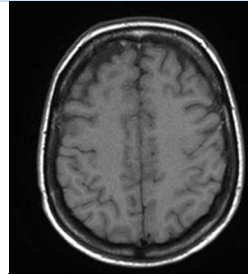
Secuencias T1.

Secuencias T1 con gadolinio.

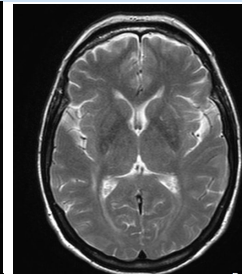
Secuencias SWI.

Secuencia alta de difusión

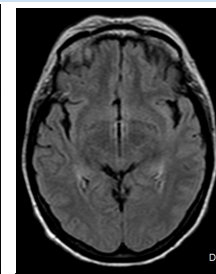
y mapa de ADC



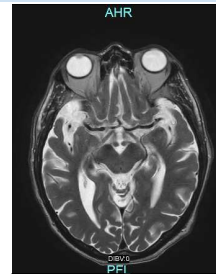
T1 CORTE AXIAL



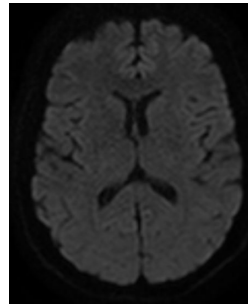
T2 CORTE AXIAL



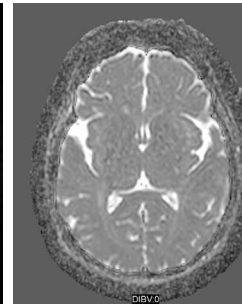
FLAIR-T2



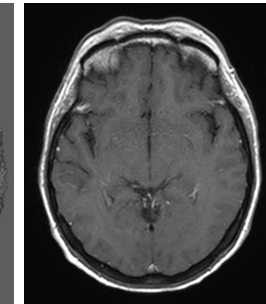
SWI



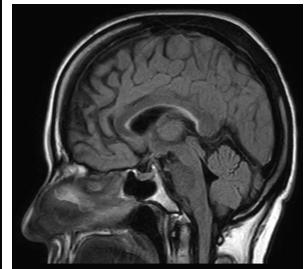
SB100



MAPA ADC



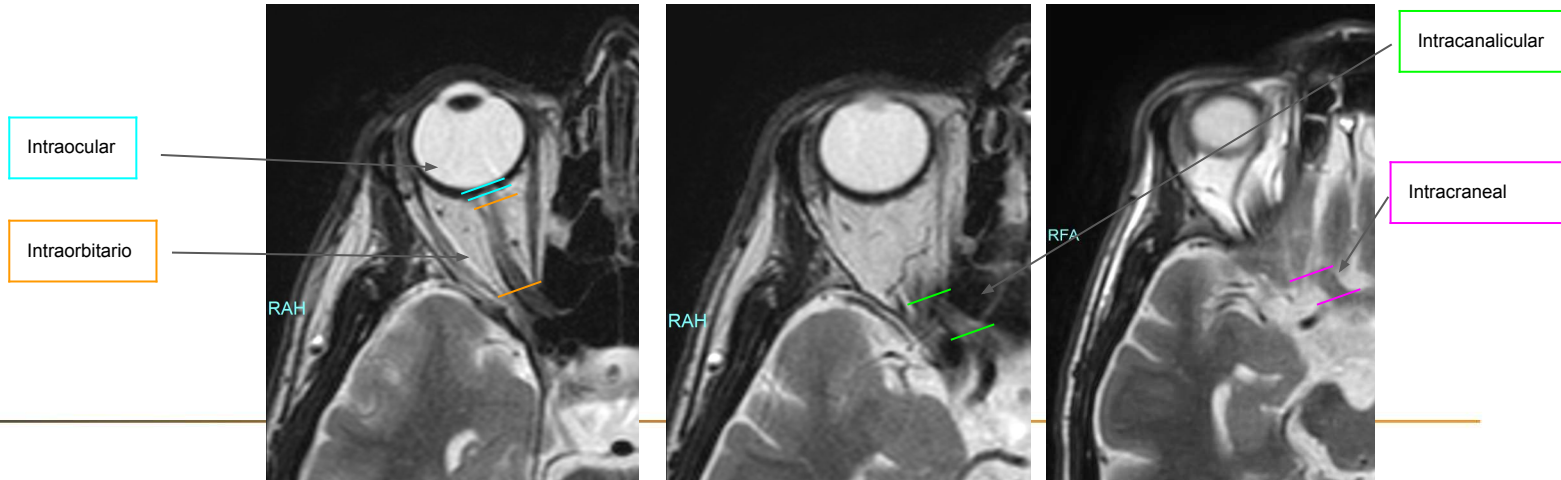
T1 + GAD



FLAIR-T2 SAGITAL

NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.

- El nervio óptico es un tracto de sustancia blanca (una extensión del diencefalo).
- Está envuelto por una vaina dural y sin células de Schwann circundantes; por lo tanto, no es un verdadero nervio craneal.
- Se forma por la convergencia de los axones de las células ganglionares en el disco óptico (papila) → punto ciego.



NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.

SEGMENTO	LONGITUD	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
Intraocular	1 mm	Desde el disco óptico hasta la superficie posterior de la esclera . No suele visualizarse bien en RM.
Intraorbitario	25-30 mm	Desde el globo ocular por el espacio intraconal hasta el conducto óptico . Rodeado por vaina dural con LCR
Intracanalicular	4-10 mm	Cruza el conducto óptico del esfenoides junto a la arteria oftálmica y nervios simpáticos .
Intracraneal	10-16 mm	Alcanza la cisterna supraselar y se une al quiasma óptico .

El **diámetro del nervio óptico** aumenta en los segmentos **intracanalicular e intracraneal** → mejor visualización por RM.

NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.

HALLAZGOS DE NEURITIS ÓPTICA EN EM:

- La neuritis óptica es la primera manifestación clínica de la EM en el 20-25% de los pacientes.
- El 50% desarrollarán neuritis óptica en algún momento del curso de la enfermedad.
- Clínica: pérdida progresiva de la agudeza visual (compromiso monocular) + dolor retroorbitario que empeora con los movimientos oculares + discromatopsia.

Clínica + prueba de apoyo (RMN, OCT, PEV) = diagnóstico definitivo de neuritis óptica.

Diferencia significativa entre ambos ojos en la capa de fibras nerviosas de la retina (5 micras) y/o la capa de células ganglionares en la OCT (4 micras).

Latencia p100 retardada en los potenciales evocados visuales.

Hiperintensidad focal en secuencia T2 y/o realce con gadolinio del nervio óptico en RM orbitaria.

NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.

PROTOCOLO RM DE ÓRBITAS:

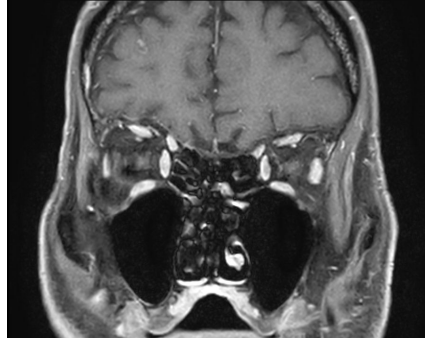
- T1 y T2 con supresión grasa con cortes axiales y coronales o 2D DIR.
- T1 con supresión grasa post-contraste.

Desventajas:

- 1) pequeño tamaño de los nervios ópticos (alta resolución espacial a expensas de disminuir la relación señal-ruido)
 - 2) artefactos de imagen (interfaces hueso-aire con los senos paranasales, grasa orbitaria circundante y efectos de susceptibilidad de la amalgama dental)
 - 3) artefactos causados por la movilidad del nervio óptico y el ojo.
 - 4) tortuosidad del nervio óptico y oblicuidad que impide visualización completa de ambos nervios en una imagen.
-



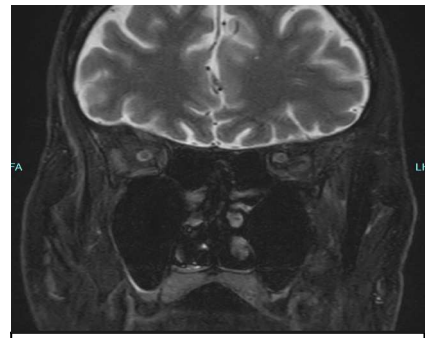
**T1 CORTE AXIAL
SUPRESIÓN GRASA**



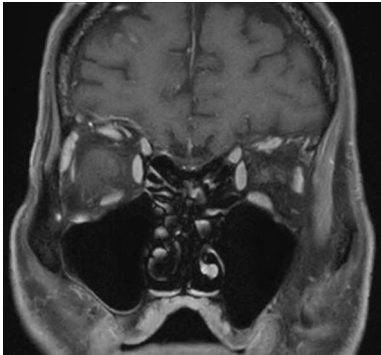
**T1 CORTE CORONAL
SUPRESIÓN GRASA**



**T2 CORTE AXIAL
SUPRESIÓN GRASA**



**T2 CORTE CORONAL
SUPRESIÓN GRASA**



**T1 CORTE AXIAL
SUPRESIÓN GRASA + GAD**



**T1 CORTE AXIAL
SUPRESIÓN GRASA + GAD**

NERVIO ÓPTICO: QUINTA TOPOGRAFÍA TÍPICA.

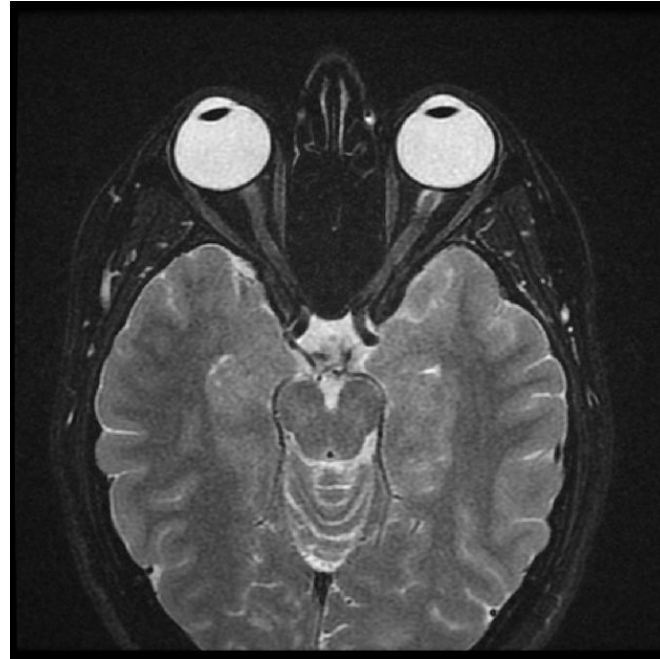
HALLAZGOS DE AFECTACIÓN DEL NERVIO ÓPTICO POR RM EN EM:

- Unilateral (bilateral en <5%).
 - Lesiones cortas.
 - Afectación anterior (segmento intraorbitario e intracanalicular).
 - Hinchazón del nervio óptico en el 21%-50% de los casos.
 - La perineuritis es extremadamente extraña.
 - El realce del disco óptico es raro.
-



Razkala J, Optic neuritis. Case study, [Radiopaedia.org](https://doi.org/10.53347/rID-177892)
<https://doi.org/10.53347/rID-177892>.

→ Se identifica aumento de la señal en T1 con saturación grasa, a lo largo de aproximadamente 1 cm en la región intraorbitaria del nervio óptico izquierdo en relación con neuritis focal del mismo.



Di Muzio B, Optic neuritis (in multiple sclerosis). Case study, Radiopaedia.org <https://doi.org/10.53347/rID-43363>

→ Se identifica aumento de señal en T2/FLAIR en segmento intraorbitario de nervio óptico izquierdo.

MARCADORES DIAGNÓSTICOS DE EM.



Signo de la Vena Central (SVC)

Alta especificidad para distinguir placas desmielinizantes de microangiopatía.



Lesiones con Anillo Paramagnético (PRL)

Indicadores de actividad inflamatoria crónica latente.



Lesiones Corticales y Atrofia

Medidores de progresión neurodegenerativa a largo plazo.

SIGNO DE LA VENA CENTRAL (SVC).

Definición:

Lesión de sustancia blanca con una vena visible en su centro.

Características:

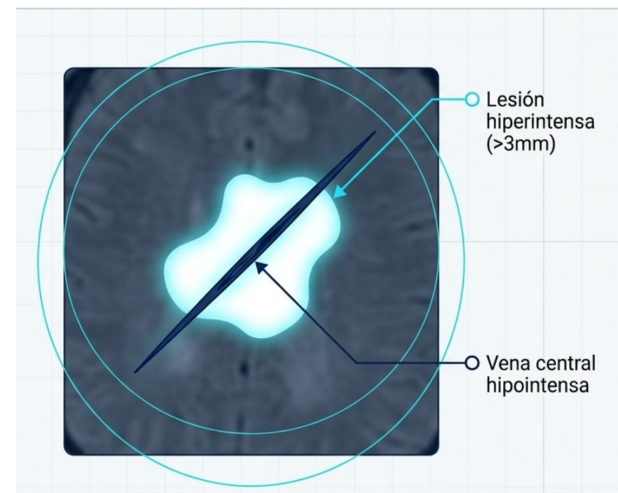
- Visible en **SWI o T2***.
- Refleja inflamación **perivenular**
- Muy característico de **Esclerosis múltiple**
- **Se visualiza como una línea hipointensa central que atraviesa una lesión hiperintensa en la sustancia blanca, visible en al menos dos planos diferentes y centrado en una lesión focal de EM mayor de 3 mm de diámetro máximo.**

Criterio sugerido:

- **≥ 40–50% de lesiones con vena central** → alta probabilidad de EM.

Utilidad:

- Diferenciar EM de **lesiones vasculares de pequeño vaso**.



Nota. Elaboración propia por IA.

LESIONES CON ANILLO PARAMAGNÉTICO (PRL).

Definición:

- Lesiones crónicas que se caracterizan por un borde hipointenso (SWI) que debe cubrir $\frac{2}{3}$ de la periferia de una lesión hiperintensa en T2 sin captación de contraste.

Mecanismo:

- Acumulación de microglía/macrófagos cargados de hierro, que se encuentra secuestrado intracelularmente y unido a la ferritina, en el borde de la lesión.

Características:

- Marcador de neuroinflamación crónica intraparenquimatosa.
- Alta especificidad para EM.

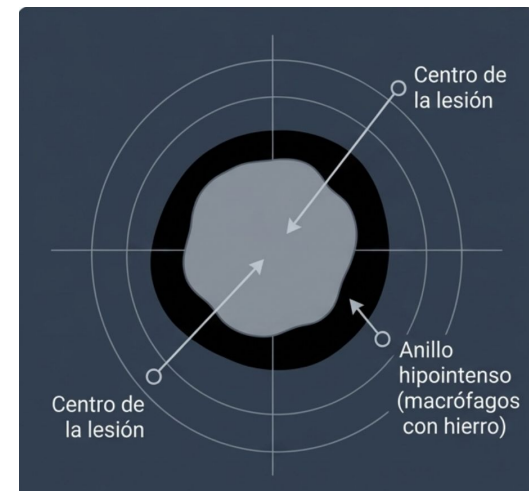
Importancia clínica:

Asociada a:

- Mayor discapacidad y progresión de la enfermedad.

Secuencia útil:

- SWI.



Nota. Elaboración propia por IA.

LESIONES CORTICALES.

Son frecuentes pero infradetectadas por RM convencional. La afectación cortical extensa ha sido asociado a EM durante décadas, sin embargo, se observa que es exclusiva de esta enfermedad la afectación en forma de cinta restringida a la **subpial** (más externa).

Tipos:

1. Leucocorticales (tipo I). 2. Intracorticales (tipo II). 3. Subpiales (tipo III).

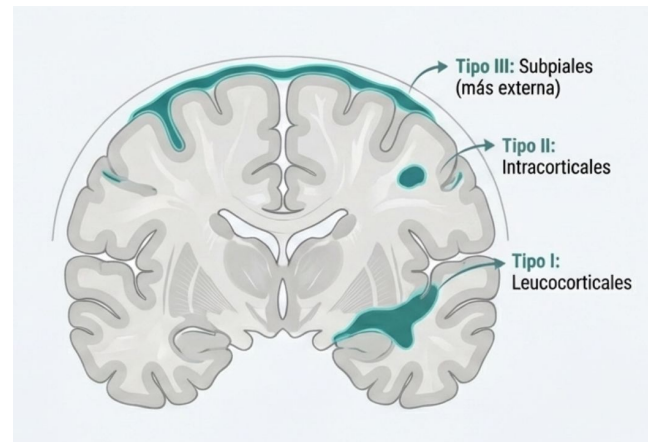
Mejor detectadas:

- DIR.
- RM de 3T/7T.

Importancia:

Correlacionan con:

- Deterioro cognitivo.
- Progresión de la enfermedad.



Nota. Elaboración propia por IA.

CONCLUSIÓN

- Los criterios McDonald 2024 consolidan la resonancia magnética como herramienta fundamental en el diagnóstico de la esclerosis múltiple.
 - La incorporación del nervio óptico como nueva localización anatómica y de biomarcadores de imagen avanzada aumenta la precisión diagnóstica.
 - El signo de la vena central y las lesiones con anillo paramagnético son altamente específicos de esclerosis múltiple frente a otras enfermedades desmielinizantes.
-

BIBLIOGRAFÍA

1. Neurol AMJ. 2025;2[1]:26-29. <https://doi.org/10.33590/neurolamj/ZSFM1010>.
2. Tenenbaum Silvia N.. Nuevos criterios diagnósticos 2024 para esclerosis múltiple. Medicina (B. Aires) [Internet]. 2025 Oct ; 85 (Supl 4): 47-52. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802025000800047&lng=es.
3. Hemond CC, Gaitán MI, Absinta M, Reich DS. New imaging markers in multiple sclerosis and related disorders: smoldering inflammation and the central vein sign. Neuroimag Clin N Am. 2024;34:359–373. doi:10.1016/j.nic.2024.03.004
4. Rovira À, et al. Optic nerve imaging in multiple sclerosis and related disorders. Neuroimaging Clin N Am. 2024;34:399–419.
5. Gaillard F, Agazzi GM, Sharma R, et al. Multiple sclerosis. Reference article, Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rID-1700>
6. Álvarez Fernández C, Coma García M, Morbelli JA, Luceño Ros MA, Álvarez Fernández MC, Peña Martínez B, et al. Esclerosis múltiple y otras lesiones de la sustancia blanca. Complejo Asistencial Universitario de León; 2024.
7. Gaillard F, El-Feky M, Knipe H, et al. Optic neuritis. Reference article, Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rID-1576>.
8. Paternain Nuin DA, Malmierca Ordoqui DP, Soriano Aguadero DI, Igual Rouilleault DAC, Domínguez Echávarri DPD, García De Eulate Ruiz De Galarreta DMR. El papel del radiólogo en la esclerosis múltiple. Revisión de los nuevos criterios diagnósticos de McDonald. Seram [Internet]. 2021 May 18. Congreso Nacional SERAM. Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4456/2922>.