



IRM de médula ósea en niños qué hay que saber

Autores: Pérez, A.; Guarnieri, Y.; Contreras, C.; De Battista, M.; Boschetti, M.; Quiñones, E.

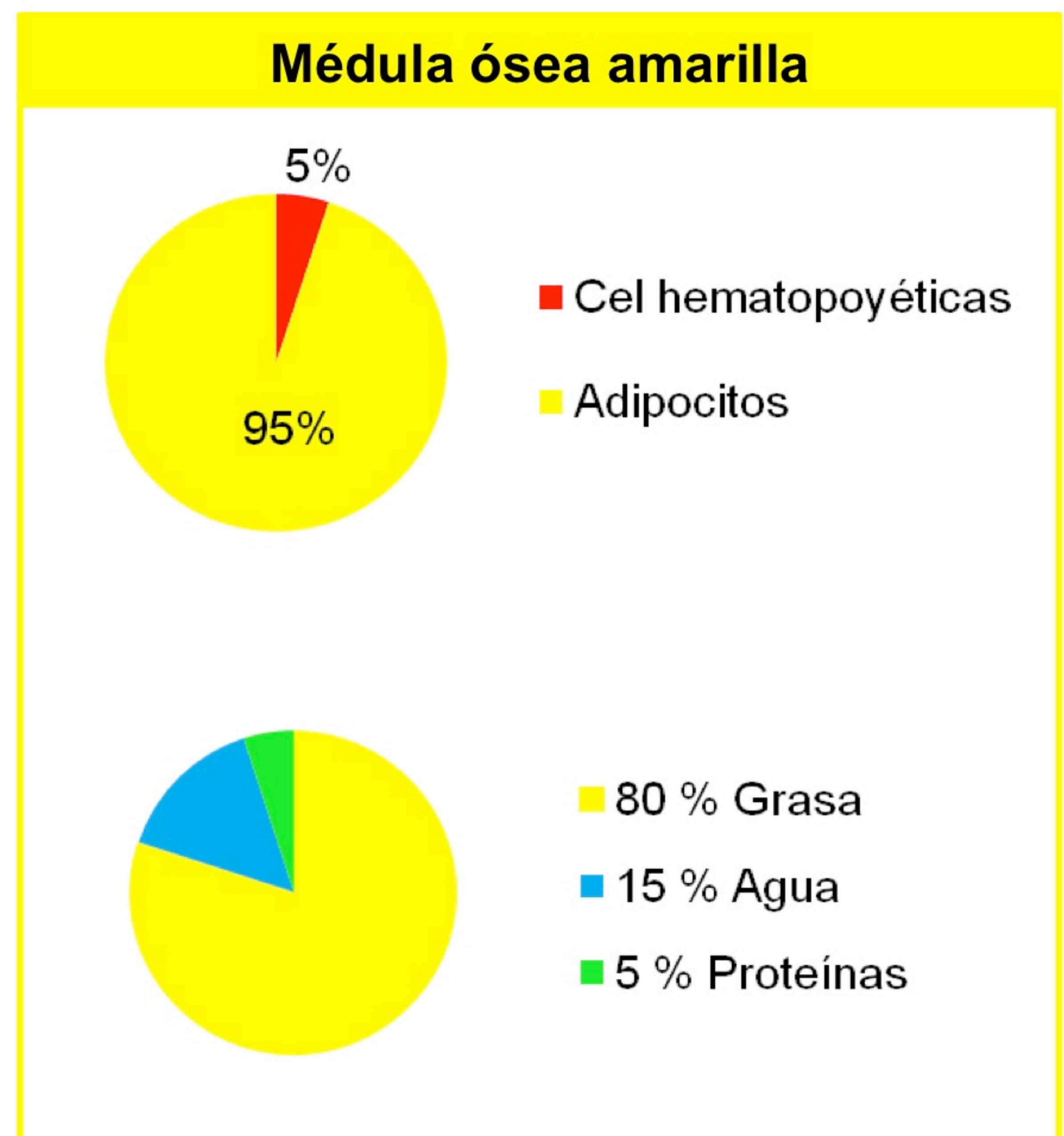
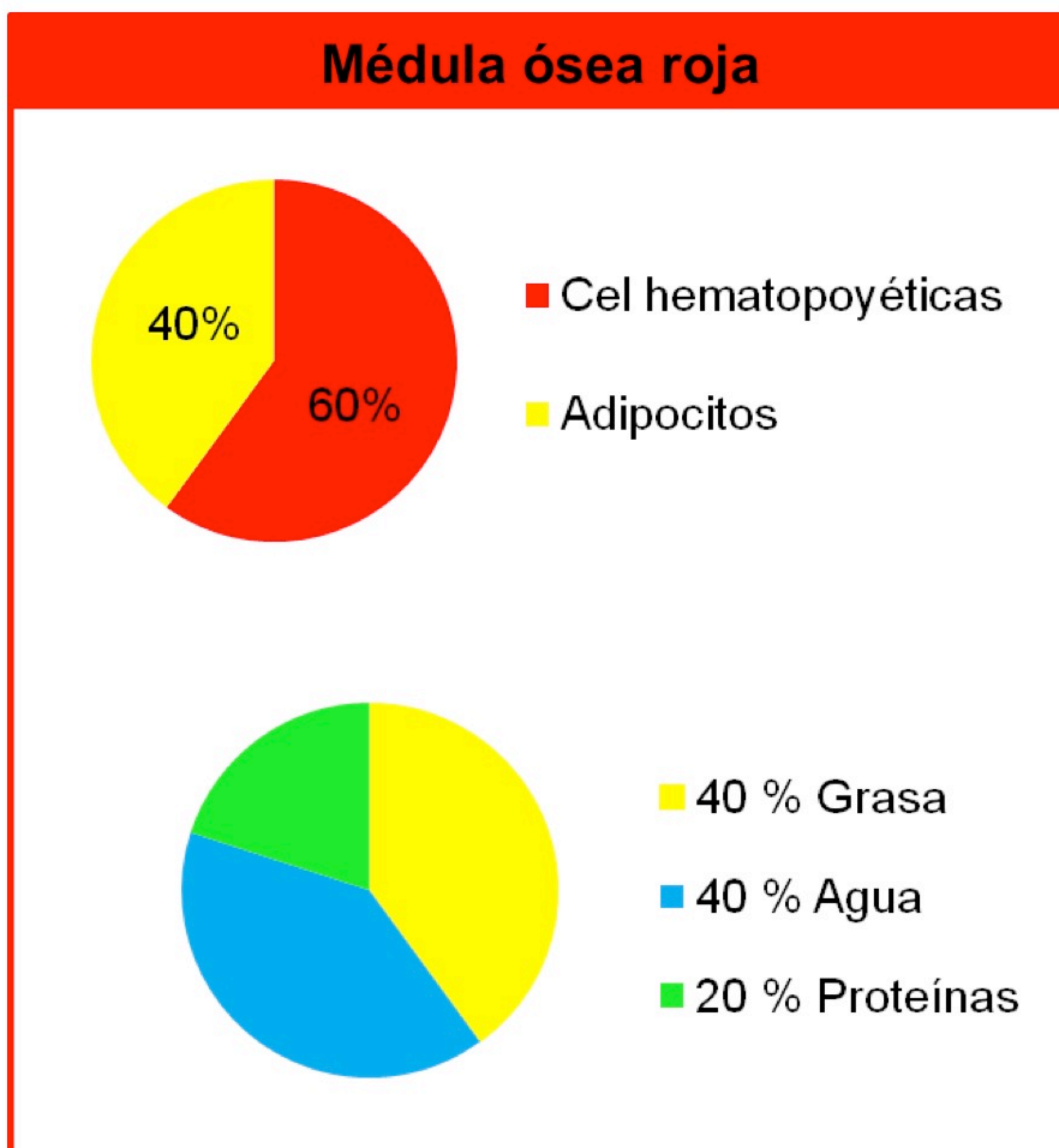
Hospital de Niños Sor María Ludovica de La Plata

Medula ósea normal

La médula ósea (MO) esta compuesta por una proporción variable de células hematopoyéticas y grasa.

La MO sufre una transformación gradual de predominantemente celular, médula ósea roja (MOR), a mayormente grasa, amarilla (MOA), proceso denominado *conversión medular*. Éste ocurre de manera predecible, ordenada, simétrica y siguiendo un patrón, ocurriendo primero en el esqueleto apendicular seguido por el axial.

Composición celular y química de la MOR y MOA:





Cómo vemos la médula ósea en RM

El proceso de maduración y crecimiento óseo se puede documentar por medio de la Resonancia Magnética (RM), dado las diferencias que existen en la composición química de la médula ósea roja y amarilla.

En secuencias T1 y T2 la MOA la veremos hiperintensa, similar a la grasa del tejido celular subcutáneo. Su señal se anulará en secuencias con supresión grasa.

La MOR, tiene mayor contenido celular, por lo que es de menor intensidad que la MOA en T1, pero mayor al músculo, y en secuencias sensibles al líquido, presenta una hipertintensidad intermedia a la MOA.

Reconocer el comportamiento magnético normal es necesario para la correcta interpretación de las imágenes y diferenciar procesos fisiológicos de patológicos.

	MOR (celular)	MOA (grasa)
T1	HIPOINTENSA	HIPERINTENSA
T2	HIPOINTENSA	HIPERINTENSA
Supresión Grasa	NO suprime	Si suprime

Tabla 1. Comportamiento magnético de la MOA y MOR.

Médula Ósea Roja

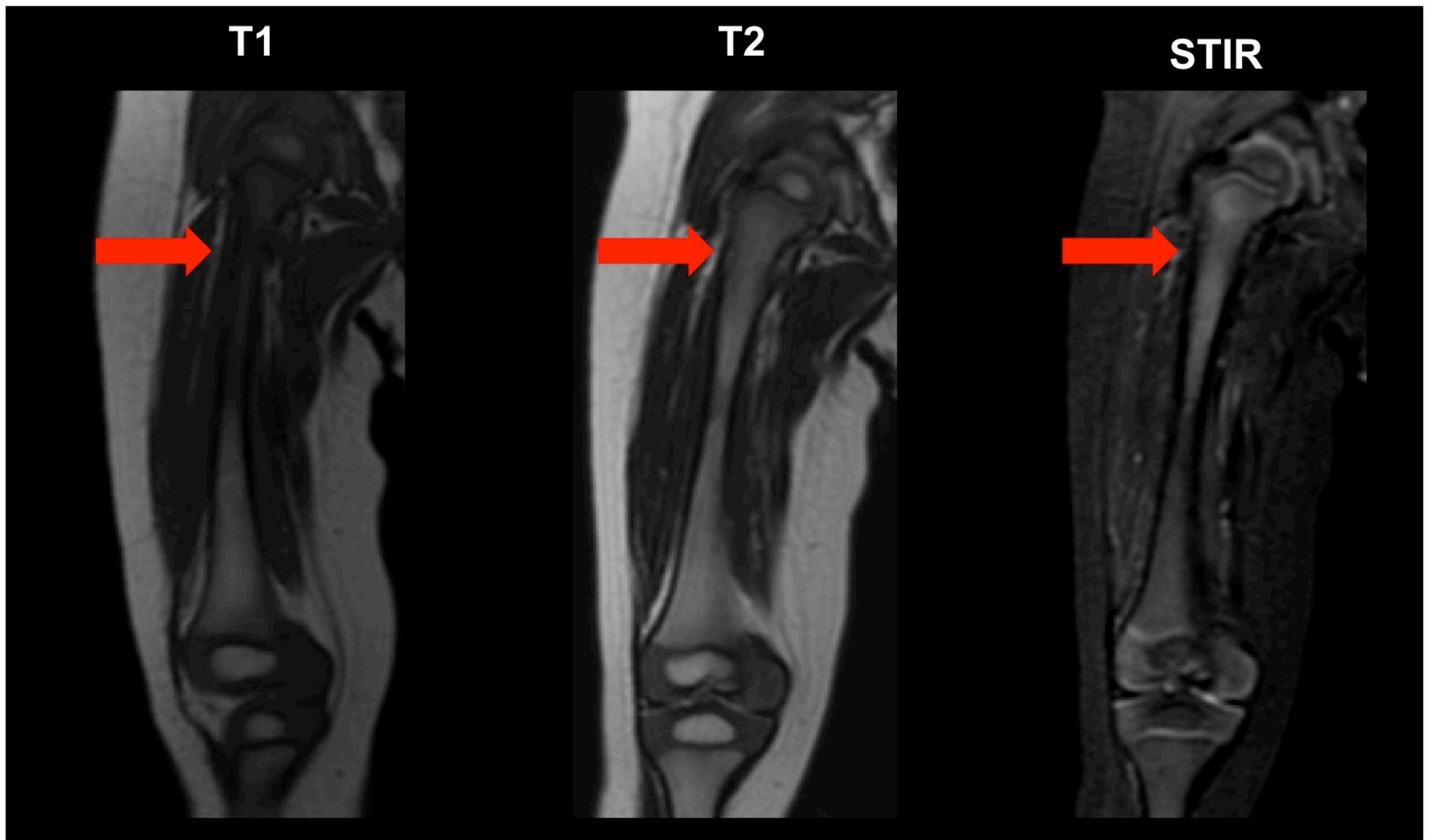


Figura 1. RM de fémur, niño 2 años. **MOR:** a nivel de metáfisis, hipointensa en T1 y T2. **STIR:** sin anulación de la señal. **MOA:** en diáfisis y núcleos de osificación.

Médula Ósea Amarilla

T1



STIR



Figura 2. RM de hombro, mujer + 25 años. En secuencias T1 la médula grasa presenta una señal análoga a la de la grasa subcutánea y su señal se anula en secuencias de supresión grasa.

Médula Ósea Amarilla

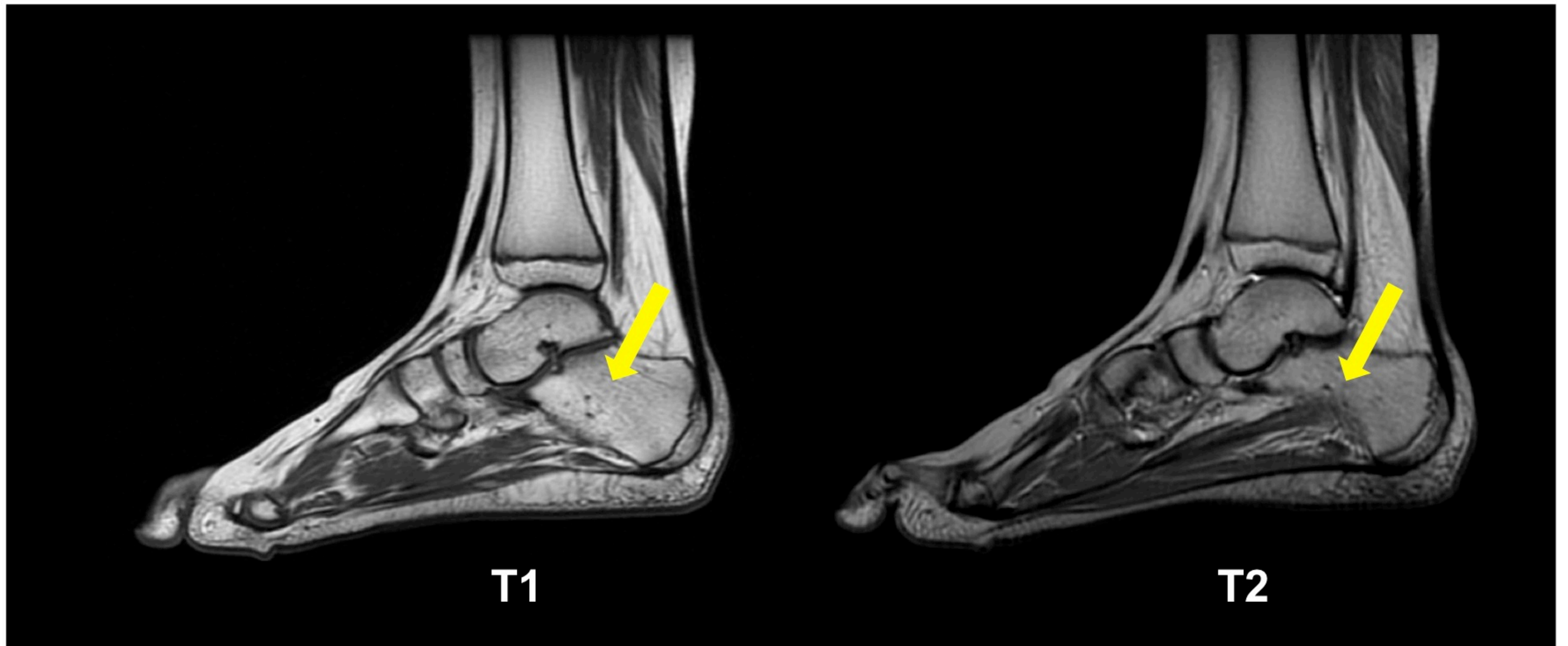


Figura 3. RM de tobillo. En estas secuencias la médula grasa presenta una señal análoga a la de la grasa subcutánea.

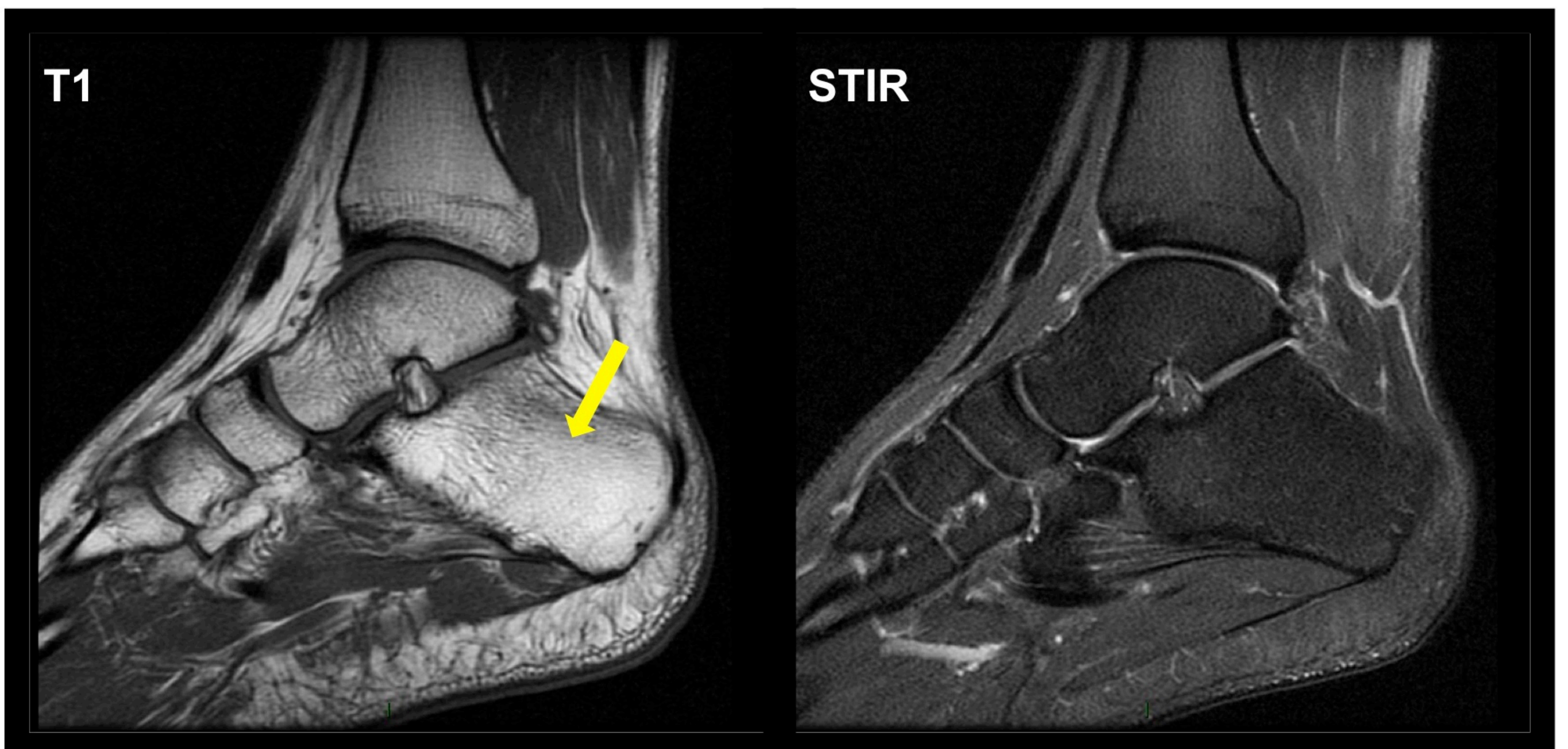


Figura 4. RM de tobillo. Se observa MOA hipertintensa en T1, con anulación de su señal en secuencia STIR.



Conversión medular

Fenómeno dinámico, que sigue un patrón predecible, ordenado, simétrico y centrípeto.

Comienza en el esqueleto apendicular, en la zona distal de las extremidades, manos y pies, y se extiende a proximal, involucrando huesos largos.

Con lo que respecta a los huesos largos, la conversión sigue un patrón centrífugo, comienza en las diáfisis para extenderse a las epífisis.

Puede estar un poco retrasada en antebrazos y piernas con respecto al húmero y fémur.

Se describen 4 etapas:

Infantil (RN al año)

Niñez (1 -10 años)

Adolescente (10-25 años)

Adulto (+25 años)

Infantil (RN al año)

Alta concentración de MOR.

Las diáfisis y metáfisis tendrán baja señal en T1.

Las epífisis no osificadas están compuestas predominantemente por cartílago, visualizándose de una señal intermedia en T1.

Cuando se desarrollan los centros de osificación se verán como áreas hiperintensas en T1.

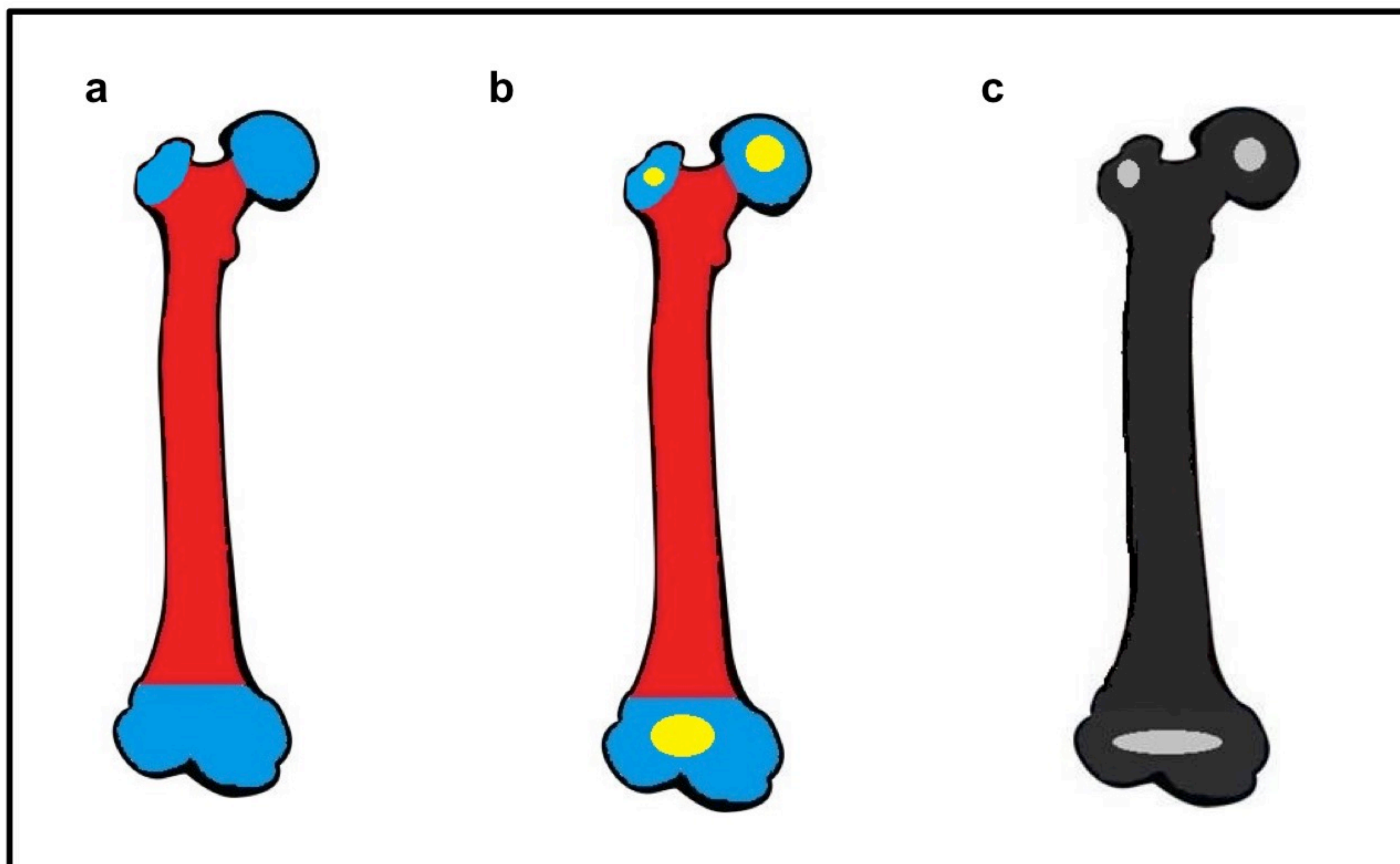


Figura 5.

a) Esquema de distribución de la médula ósea en RN.

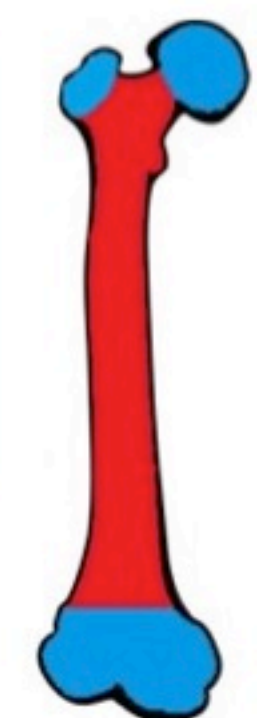
MOR: rojo. Azul: cartílago.

b) Áreas amarillas representan los núcleos de osificación.

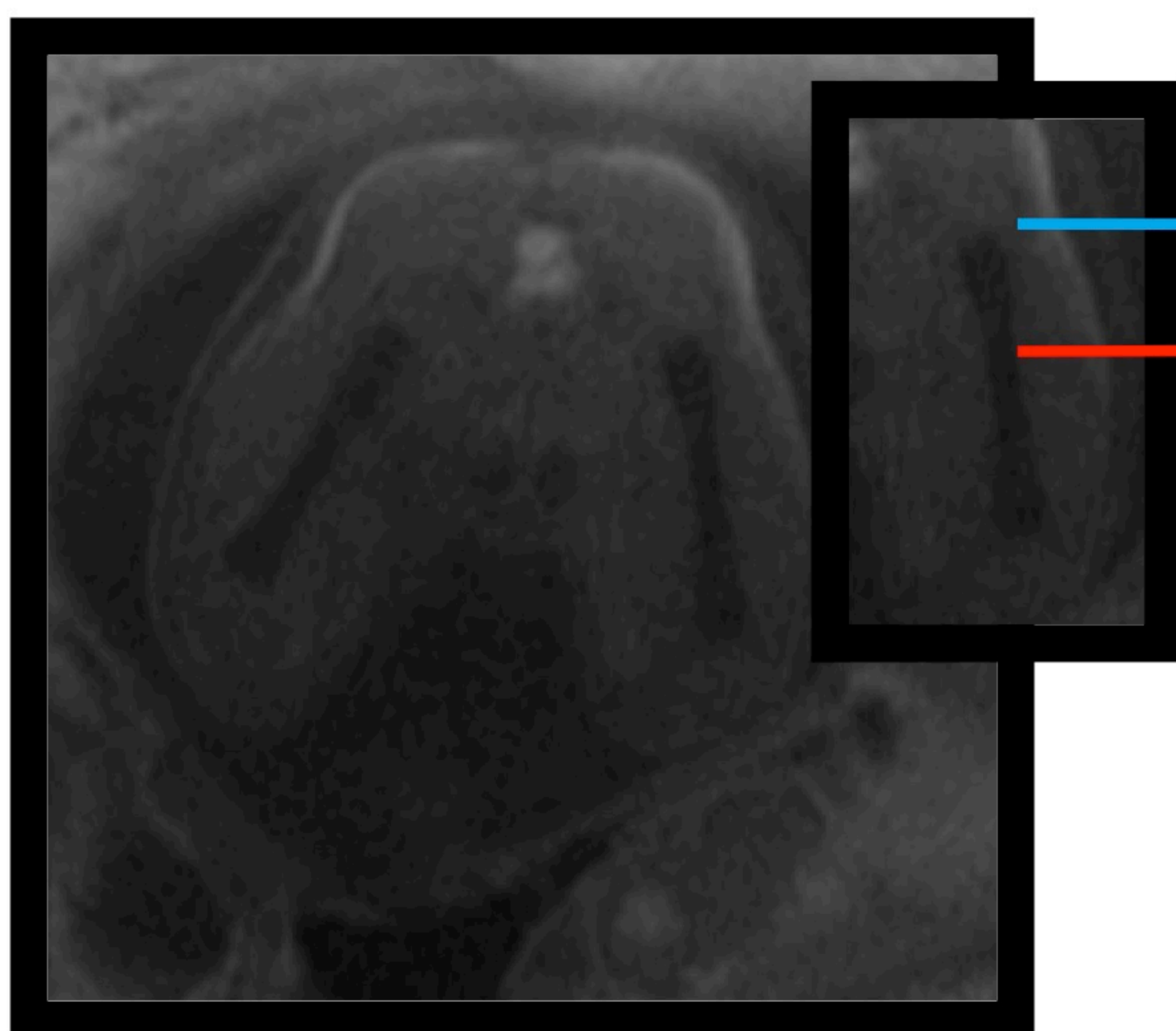
c) Comportamiento magnético en secuencia T1 en escala de grises.



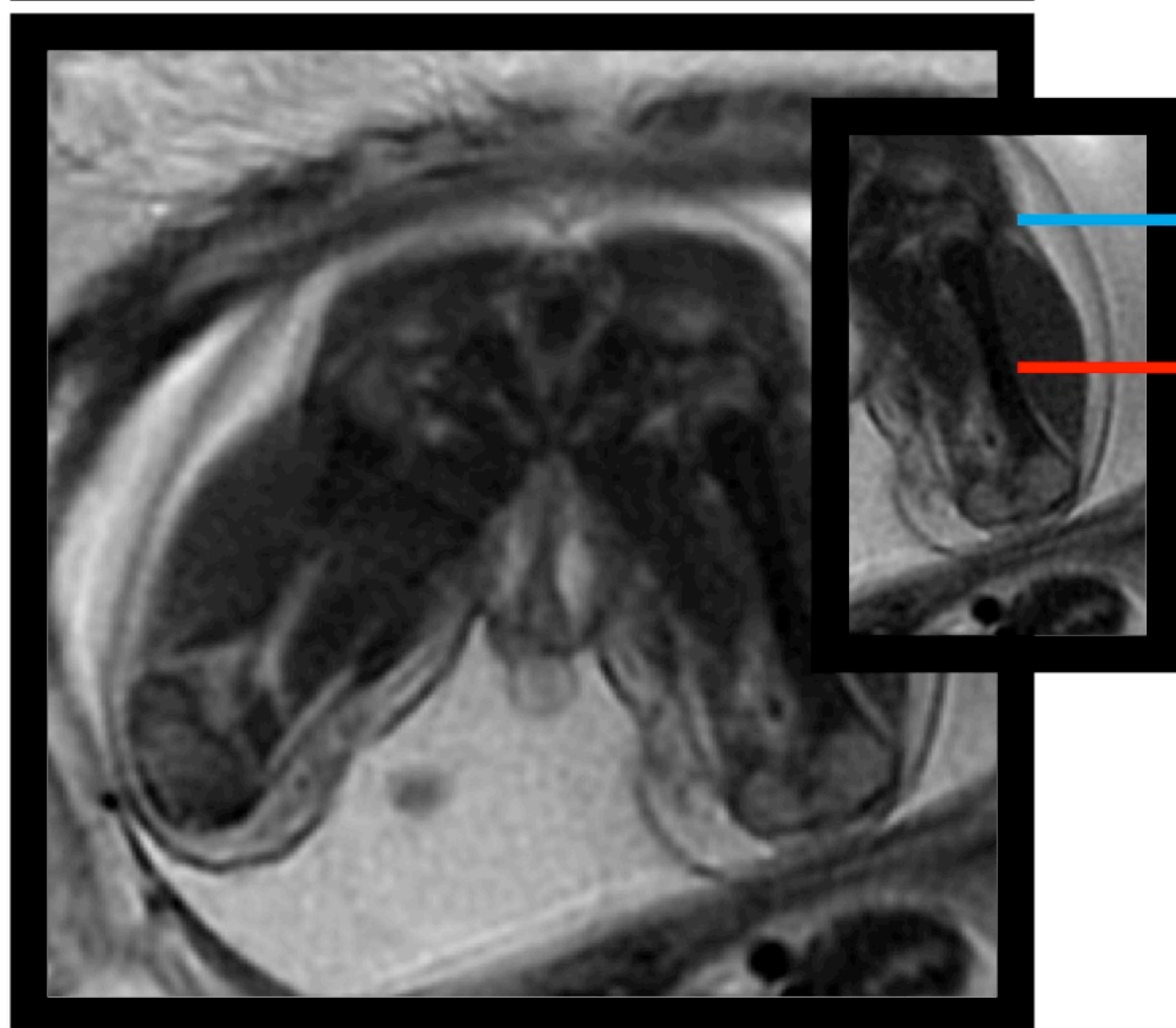
Infantil (RN al año)



RM Fetal



	T1
Epíffisis: Cartílago	Señal Intermedia
Diáfisis: MOR	Baja señal: hipo



	T2
Epíffisis: Cartílago	Señal Alta
Diáfisis: MOR	Baja señal: hipo

Infantil (RN al año)

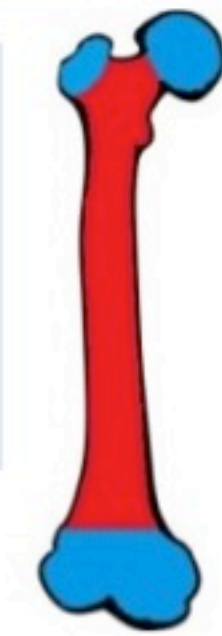


Figura 6. RM corporal de niño de 3 meses de edad. Se observa alta concentración de MOR, que presenta baja señal en secuencia T1.

Infantil (RN al año)

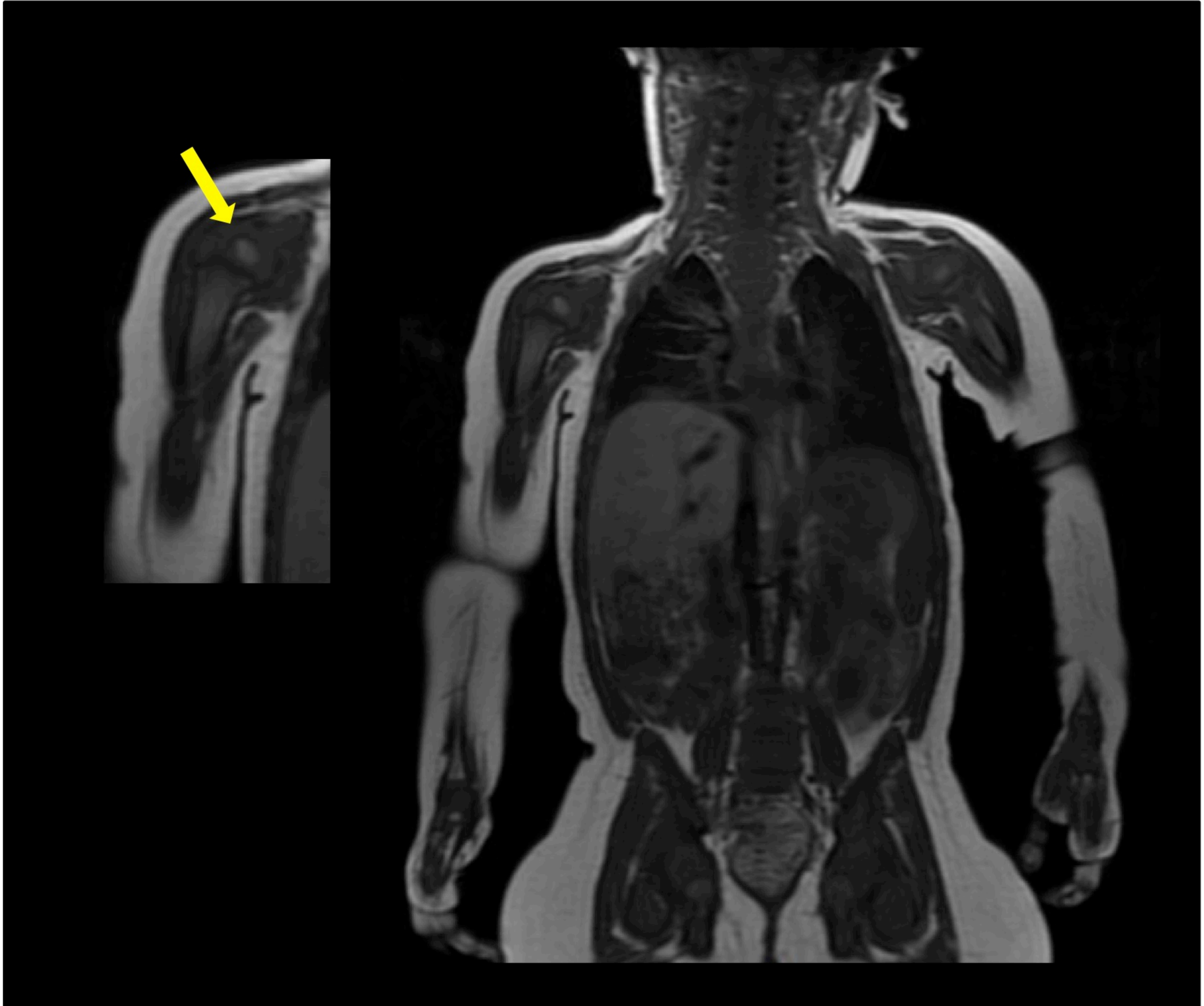
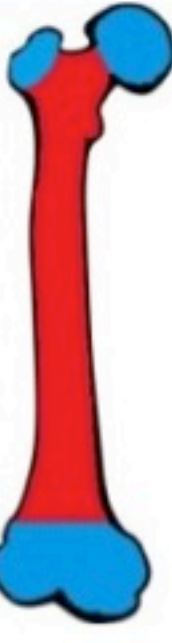


Figura 7. RM corporal de niña de 9 meses de edad. Se observa alta concentración de MOR, que presenta baja señal en secuencia T1. Las epífisis osificadas hiperintensas (flecha).

Niñez (1 -10 años)

Al año de vida las falanges de manos y pies presentan conversión medular completa, continuando en la diáfisis femoral.

Después del primer año de vida se ve MOA en diáfisis, mientras que en las metáfisis persiste MOR.

Por lo tanto, las diáfisis se ven hiperintensas en T1 y las metáfisis de una señal baja a intermedia.

1 año → Conversión medular completa en falanges
Inicia en diáfisis femoral

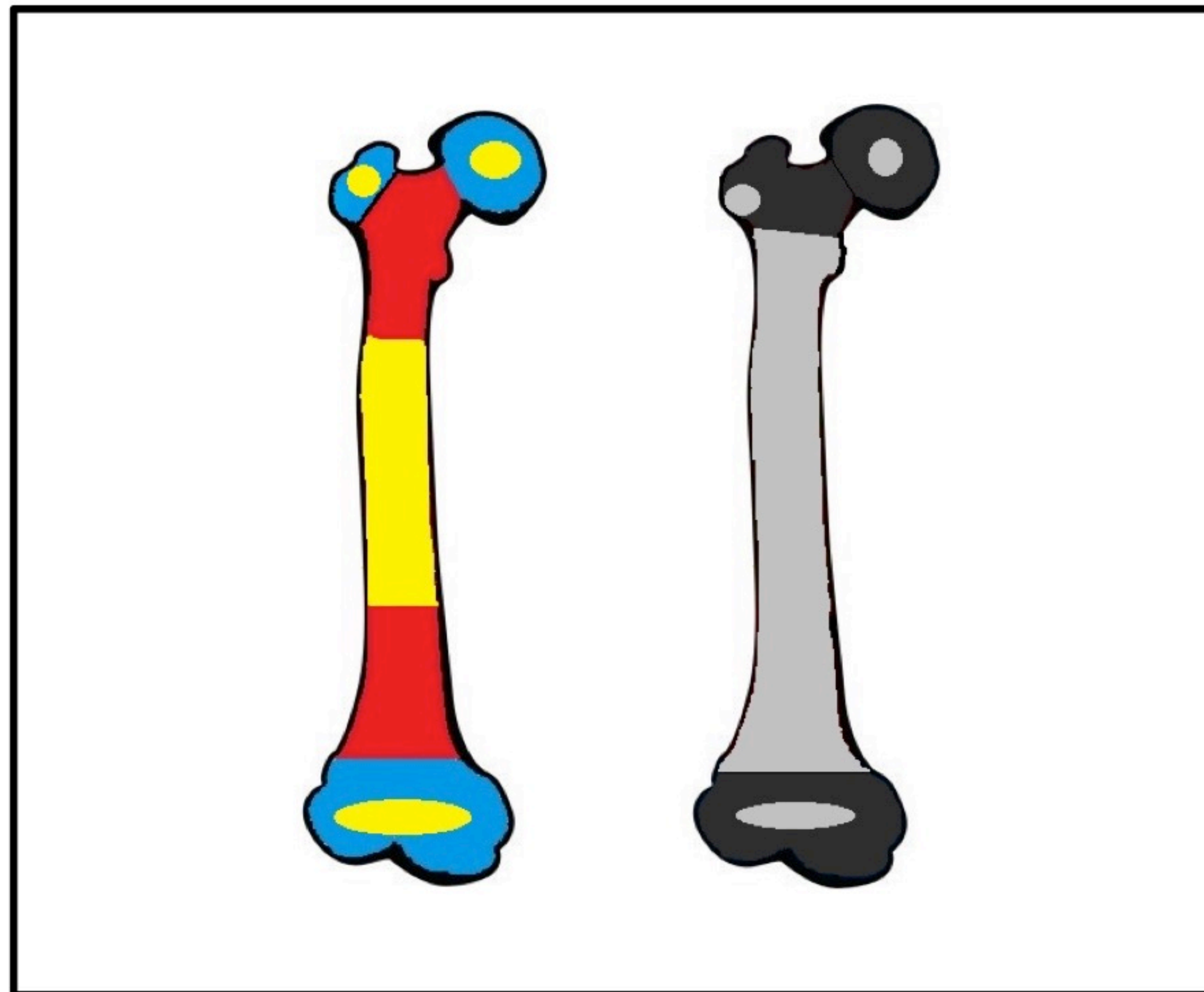


Figura 8. Esquema que representan el comportamiento de la médula en el fémur en los niños entre 1 y 10 años de edad. La imagen a su derecha representa el comportamiento magnético en secuencia T1 en escala de grises.



Niñez (1 -10 años)

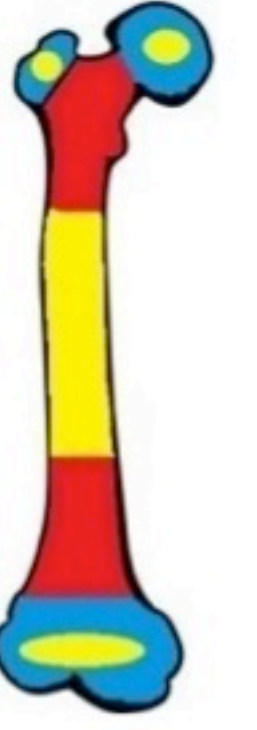


Figura 9. RM en secuencias T1, T2 y STIR. Paciente de 2 años. Se observa epífisis ocupadas por centro de osificación compuesto por médula ósea amarilla (flecha); hiperintenso en T1 y T2, que suprime en STIR.

Niñez (1 -10 años)

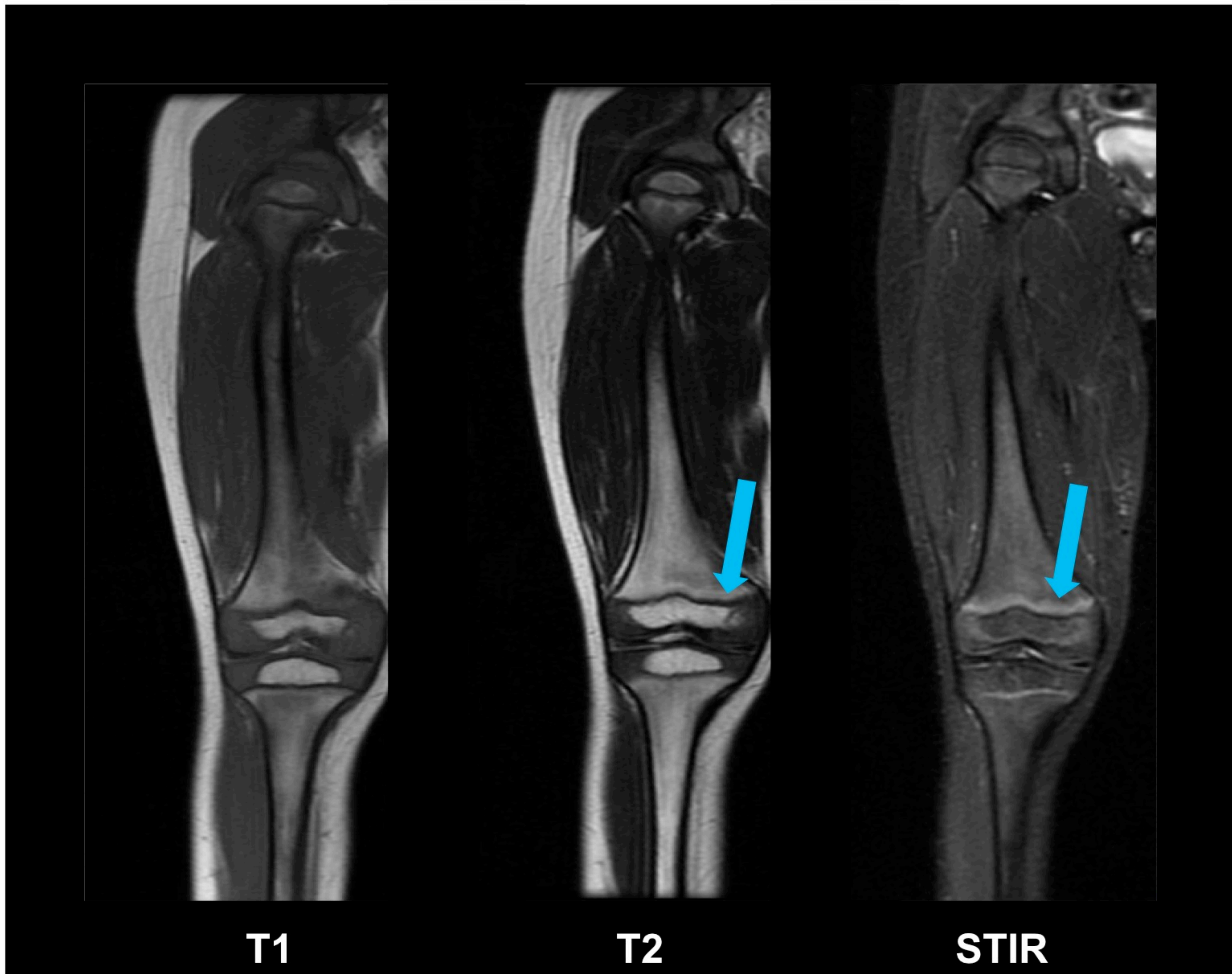
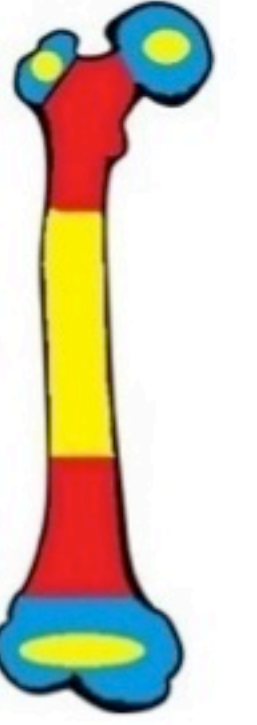


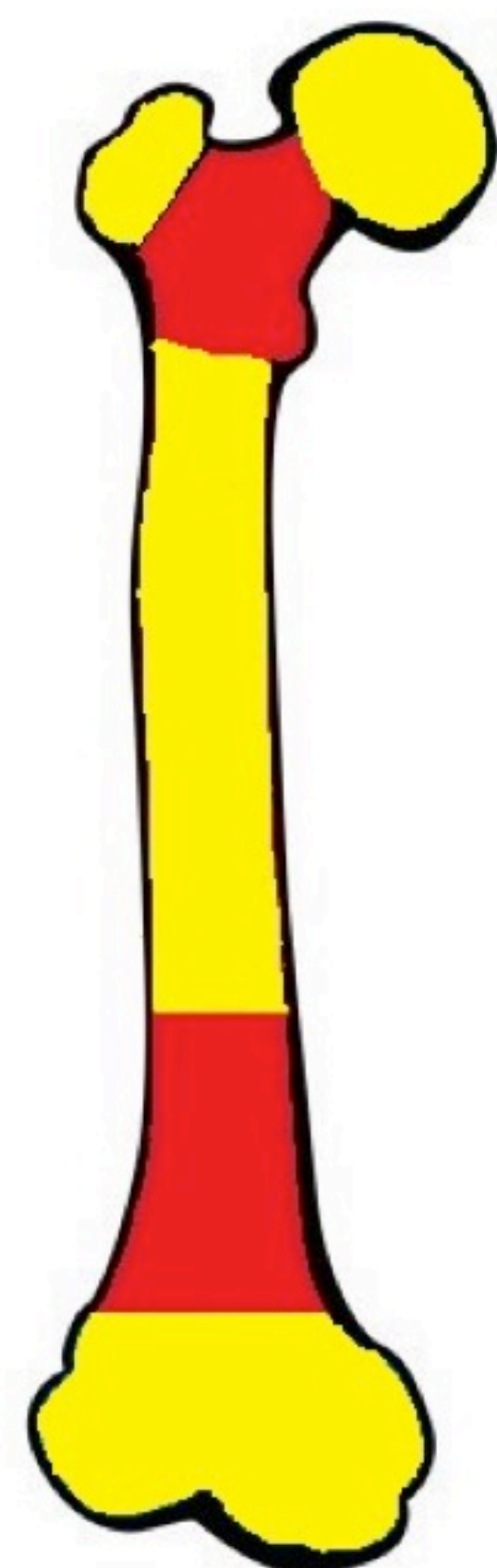
Figura 10 . RM de miembro inferior en nene de 3 años. Se observa: **MOR**: metáfisis, con señal intermedia en T1 y T2; **MOA**: centro de osificación y diáfisis; hiperintenso en T1 y T2, que suprime en STIR. Fisis abiertas (flecha)

Niñez (1 -10 años)

Tener en cuenta:

- La maduración es precoz en niñas
- Final de esta etapa: Osificación completa de los centros
- Fisis permanecen abiertas
- Conversión del esqueleto axial + tardía

Al final de esta etapa encontraremos:



MOA

HUESOS LARGOS Y CRÁNEO

MOR

METÁFISIS - ESQUELETO AXIAL

Figura 11. Esquema que representan el comportamiento de la médula en el fémur a los 10 años de edad, final de la etapa.

Adolescente (10 – 25 años)

Continúa la conversión en diáfisis de huesos largos y metáfisis distal. Por lo que existe un aumento progresivo de la intensidad de señal en secuencias T1 a nivel de las metáfisis distales.

Al final de esta etapa encontraremos MOR en metáfisis de fémur y húmero.

Metáfisis de fémur y húmero

En extremidades y esqueleto axial

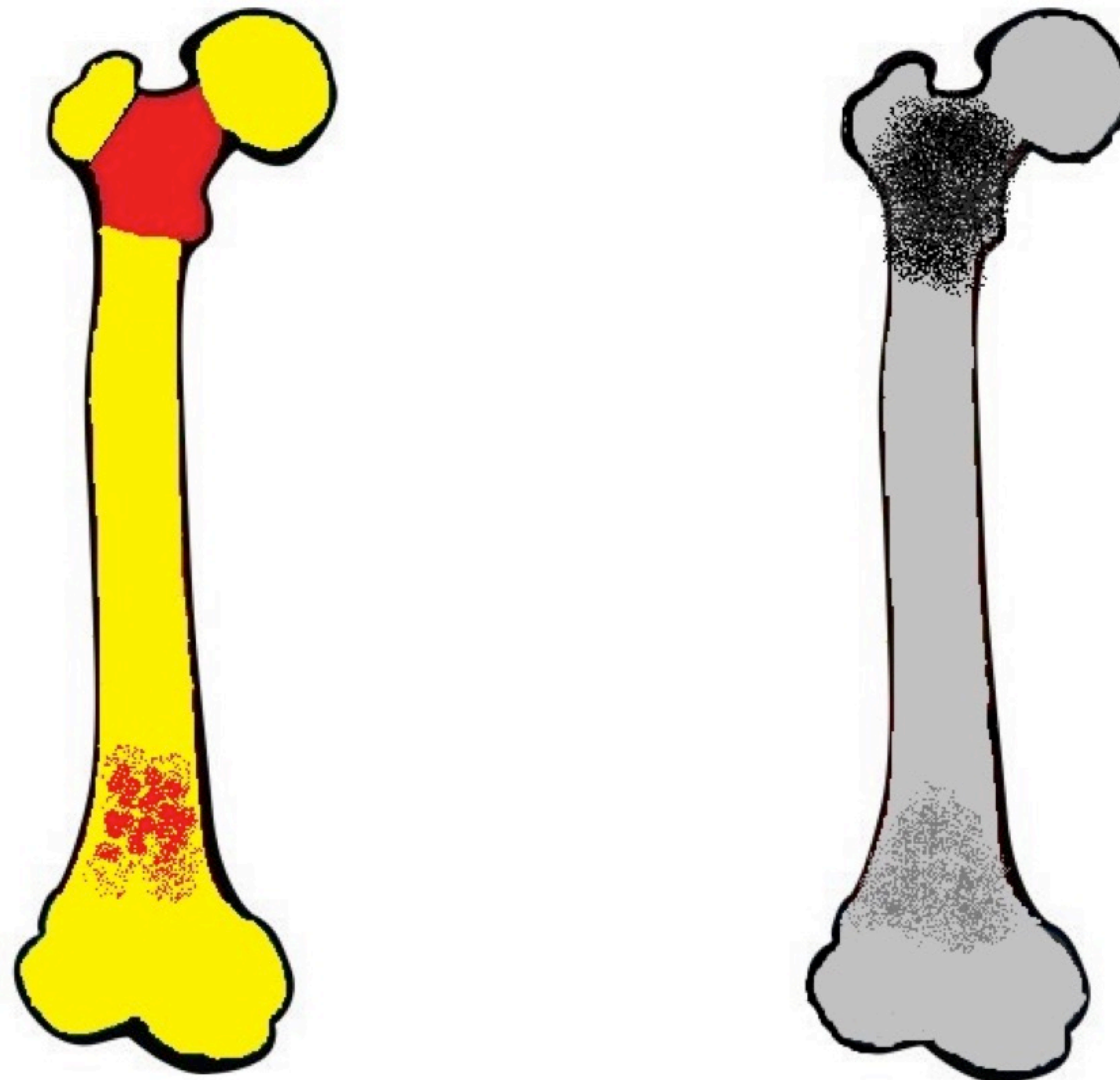


Figura 12. Esquema que representan el comportamiento de la médula en el fémur en los adolescentes entre 10 y 25 años de edad. La imagen de su derecha representa el comportamiento magnético en secuencia T1 en escala de grises.

Adolescente (10 – 25 años)

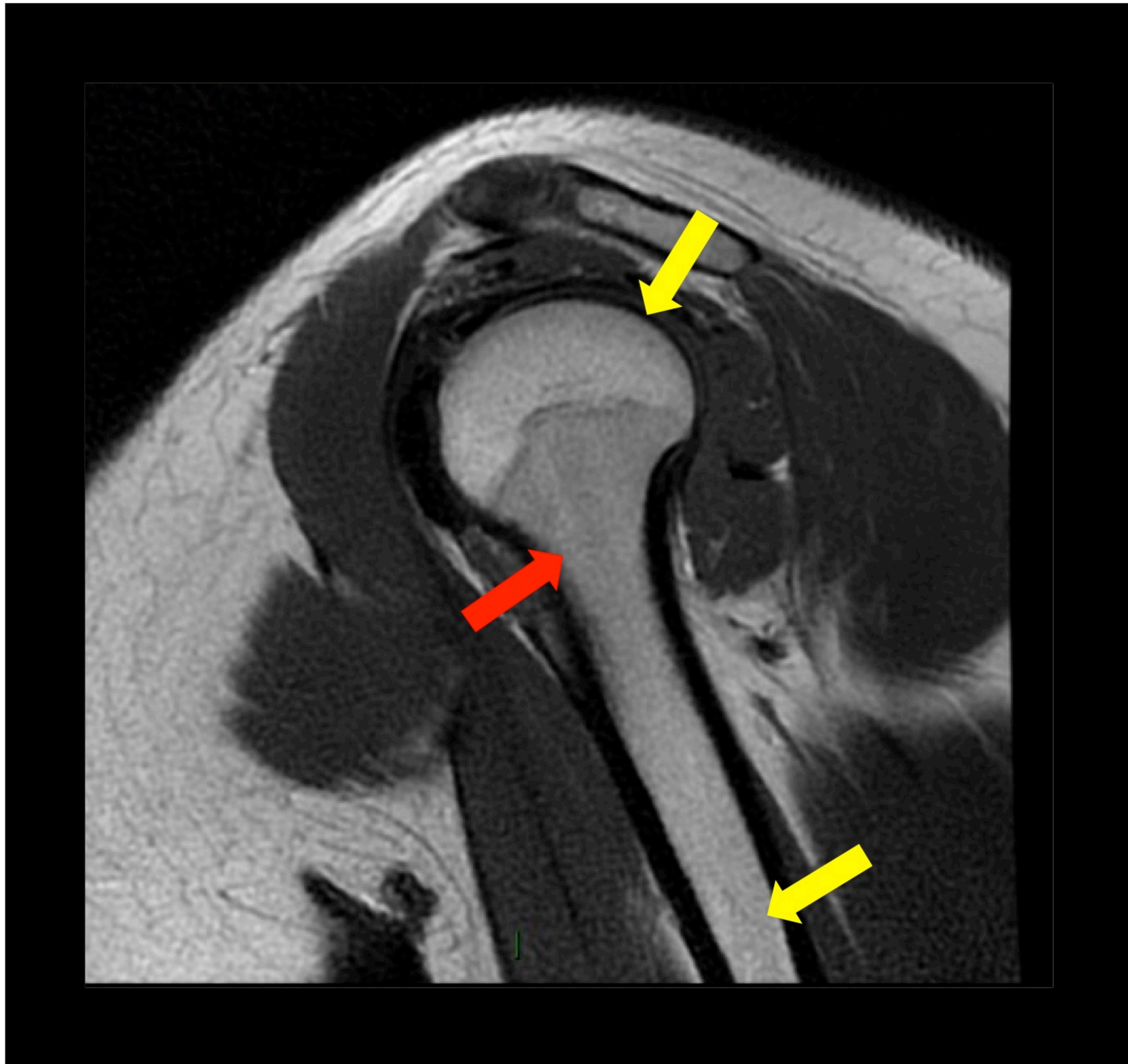
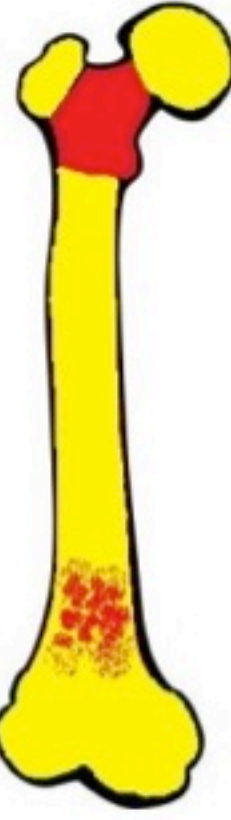


Figura 13. RM de hombro T1, niña de 14 años. **MOA:** en epifisis y diafisis. **MOR:** metáfisi proximal.

Adulto (+ 25 años)

A la mitad de la tercera década se alcanza el patrón adulto o maduro de la médula ósea, predominando la amarilla o grasa en esqueleto apendicular excepto por las metáfisis proximales de fémur y húmero.

MOR
Columna
Esternón
Costillas
Húmero-fémur proximal

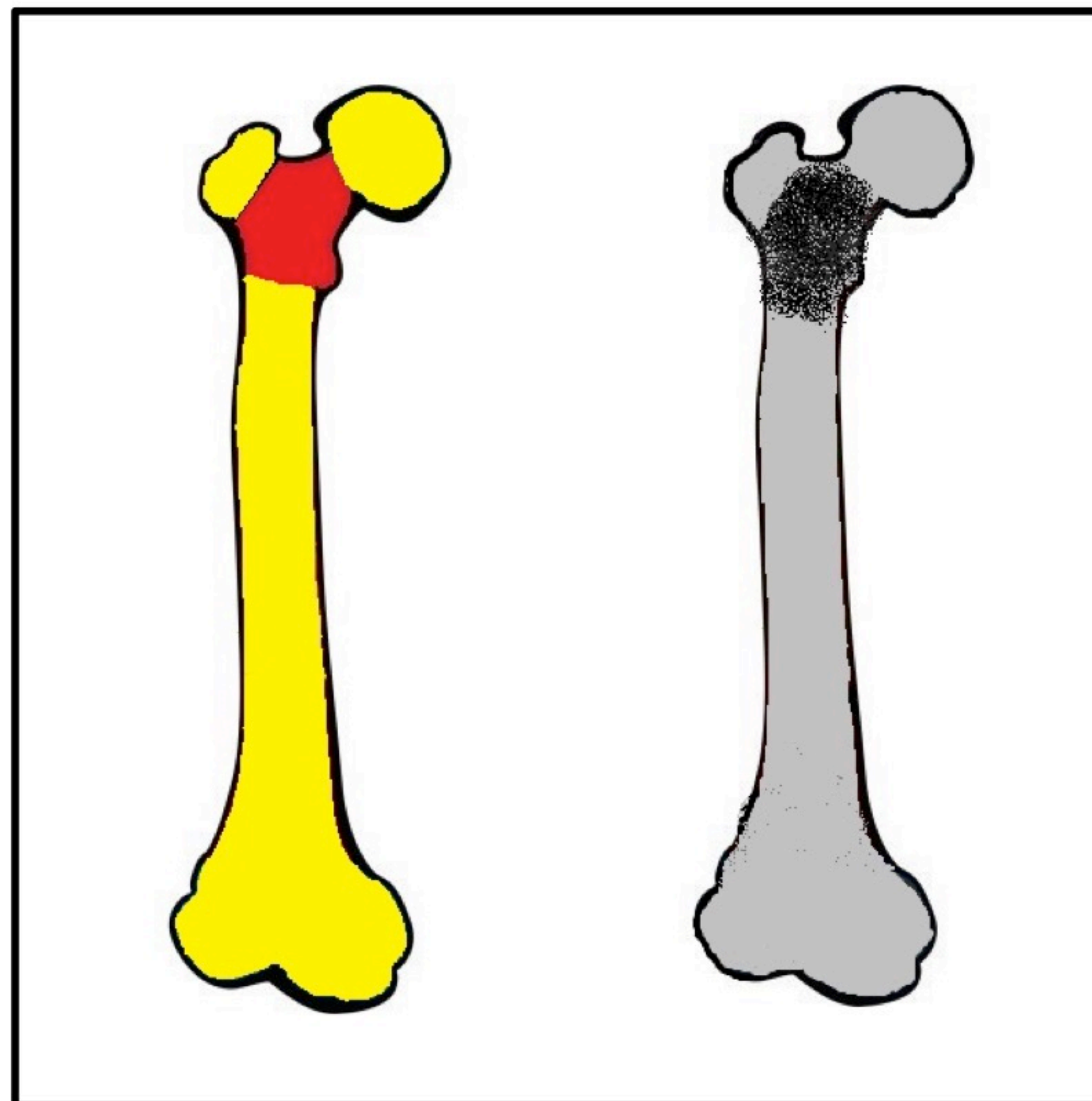


Figura 15. Esquema que representan el comportamiento de la médula en el fémur en adultos mayores de 25 años de edad. La imagen de la derecha representa el comportamiento magnético en secuencia T1 en escala de grises.

Adulto (+ 25 años)

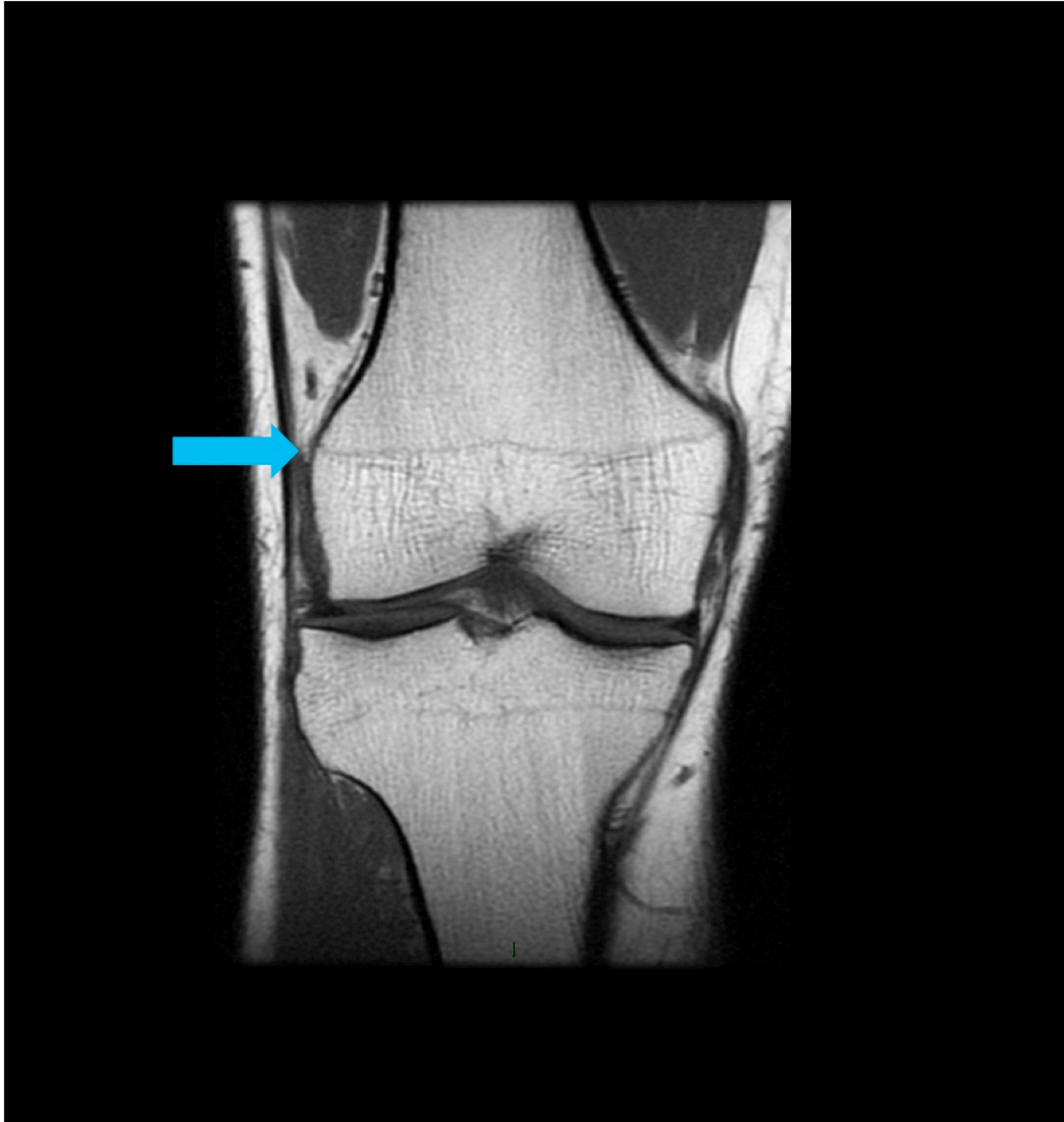
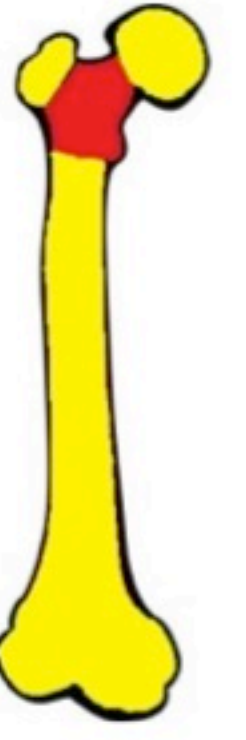


Figura 16. RM rodilla Secuencia T1. Médula ósea grasa, fisis cerradas queda una *fina línea residual hipointensa* (flecha).



Resumen de las etapas de conversión medular

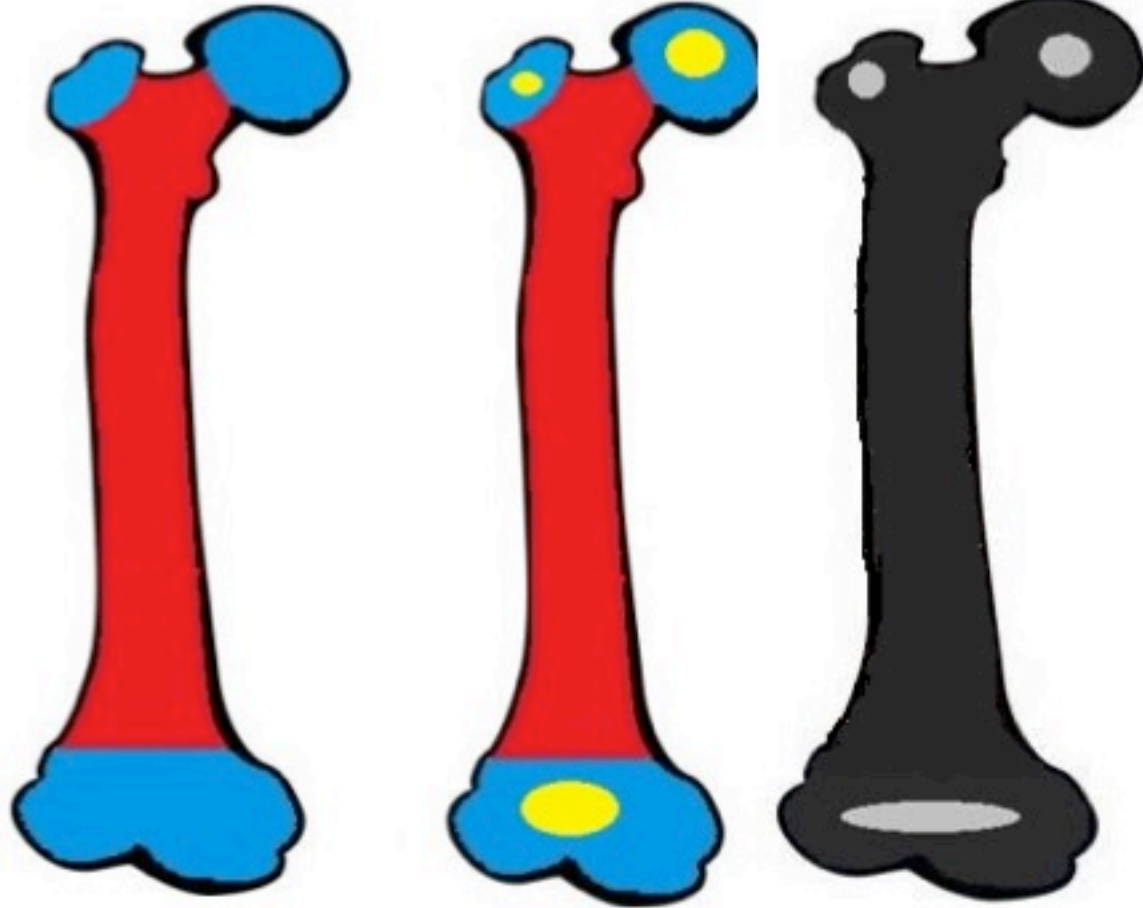

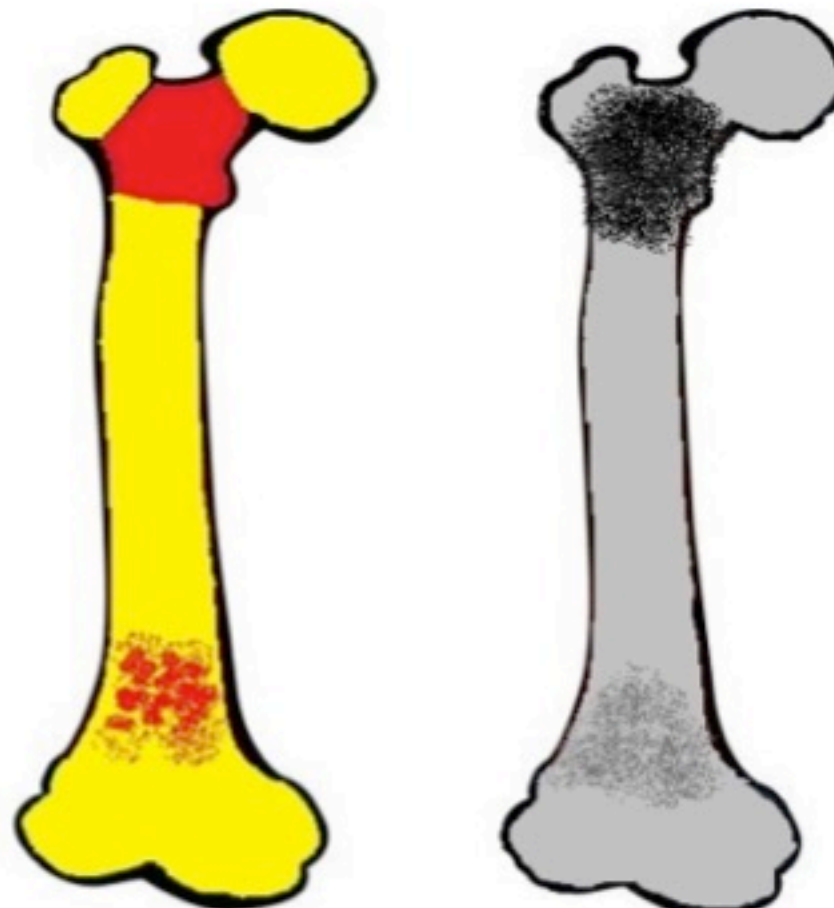
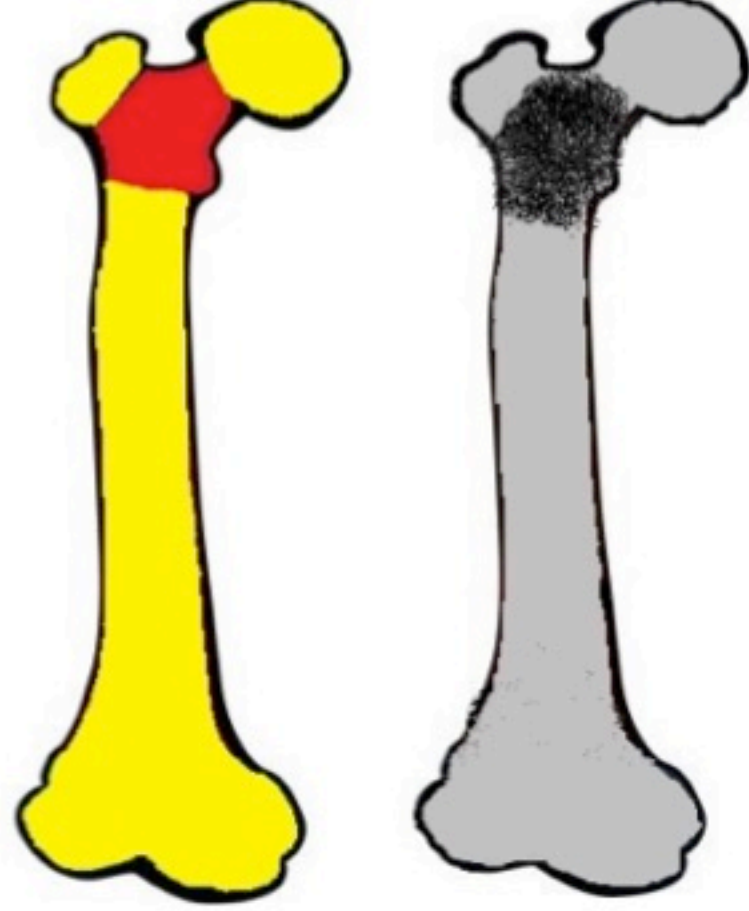
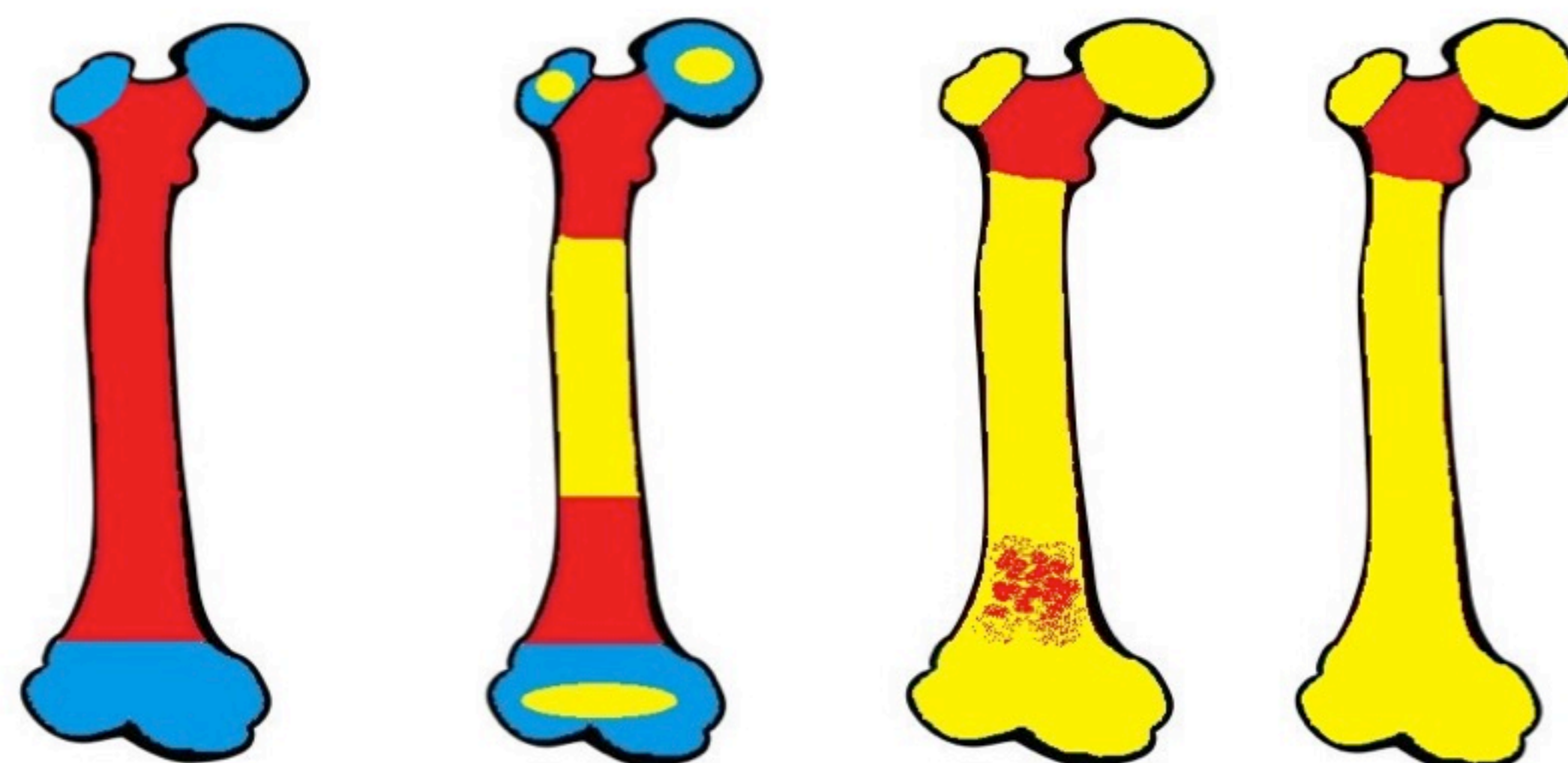
	<p>RN - 1 año</p>
	<p>1 - 10 años</p>
	<p>10 - 25 años</p>
	<p>> 25 años</p>

Figura 17. Esquema que representan el comportamiento de la médula en el fémur en las distintas etapas. Las imágenes de su derecha representa el comportamiento magnético en secuencia T1 en escala de grises.

Conclusiones

Es importante conocer el patrón de conversión medular normal y su traducción a las imágenes por resonancia magnética a fin de interpretar correctamente procesos fisiológicos de patológicos.

Recordar ...



> edad > grasa > intensidad

