

# LECTURA SISTEMÁTICA DE LAS RADIOGRAFÍAS DE CARPO A TRAVÉS DE UN SENCILLO CAMINO PEDAGÓGICO.

Juan Bautista López Martín <sup>1</sup>, Carla Fuster Such <sup>1</sup>,  
María Del Mar Iglesias González <sup>1</sup>, Diego Melgares De Aguilar <sup>1</sup>,  
María Del Carmen Alcántara Zafra <sup>1</sup>,  
María Victoria Redondo Carazo <sup>1</sup>, Laura Abenza Oliva <sup>2</sup>,  
María Francisca Cegarra Navarro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia;

<sup>2</sup> Fundación Hospital de Cieza, Cieza.







## Estos son los huesos del carpo

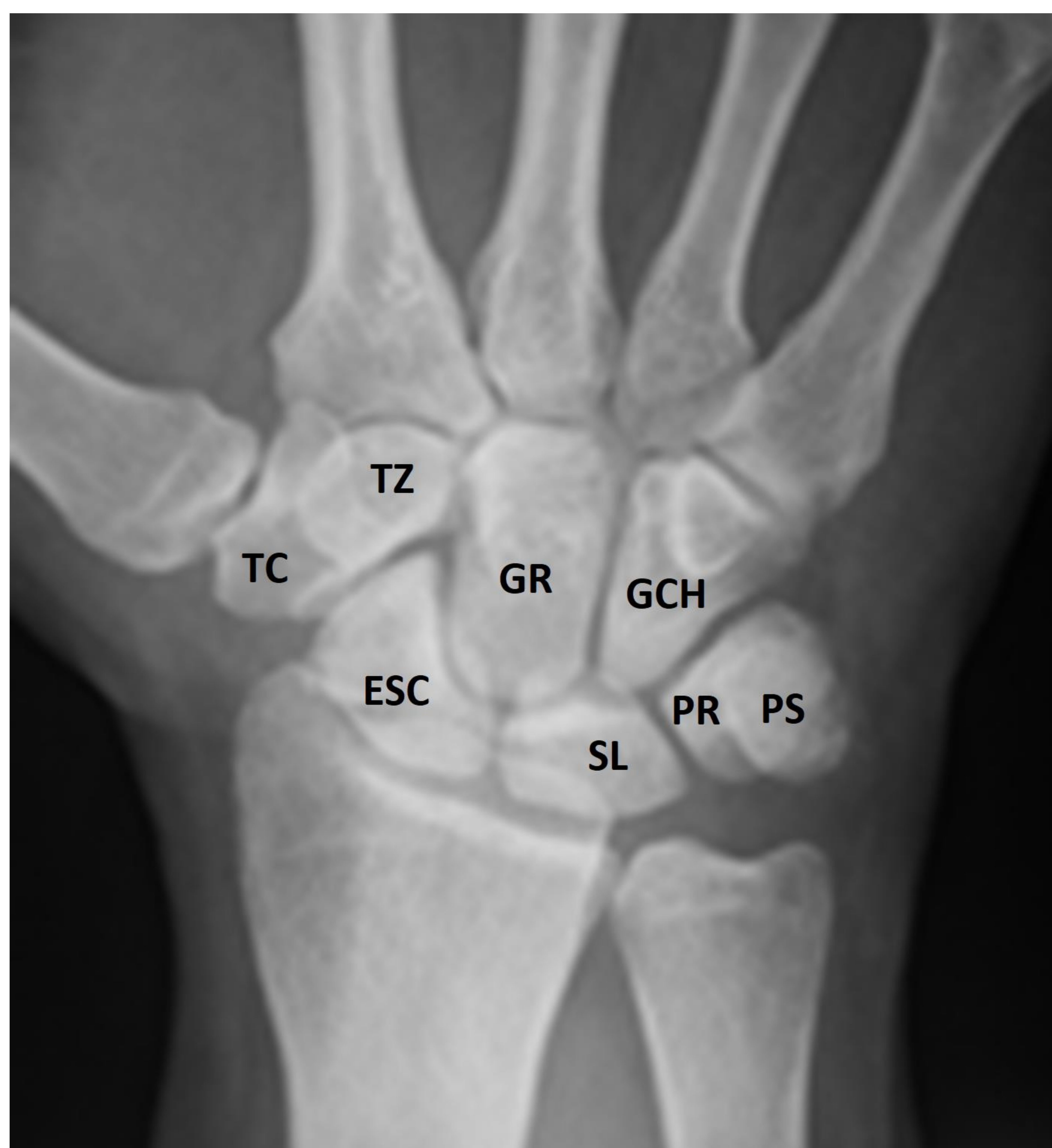
Fila DISTAL:

**TRAPECIO** (*os trapezium*).

**TRAPEZOIDE** (*os trapezoideum*).

**GRANDE** (*os capitatum*).

**GANCHOSO** (*os hamatum*).



RX PA de la mano de un varón de 45 años sin patología ósea.

Fila PROXIMAL:

**ESCAFOIDES** (*os scaphoideum*).

**SEMILUNAR** (*os lunatum*).

**PIRAMIDAL** (*os triquetrum*).

**PISIFORME** (*os pisiforme*).



## ¿Cuántas proyecciones radiográficas hay para ver los huesos del carpo?

Conocer las proyecciones básicas y opcionales con sus particularidades es esencial para saber si estamos valorando adecuadamente el motivo del estudio con las proyecciones realizadas.



RX PA\* de la muñeca I



RX oblicua anterior\* o semipronada (PA de 45°) de la muñeca I †



RX lateral de la muñeca I



RX oblicua posterior o semisupinada (AP de 45°) de la muñeca I †

De una posición a la siguiente, la mano y la muñeca rotan externamente 45° [2].



\* Disponemos también de dos proyecciones que son una variación de dos anteriores: la PA y la oblicua anterior con **desviación cubital** de la mano (la PA con desviación cubital puede verse en la imagen de la izquierda).

En la imagen de la derecha observamos la **proyección del túnel del carpo**, útil para identificar fracturas del gancho del ganchoso [4] y del pisiforme [1], aunque también muestra claramente el tubérculo del escafoides y la cresta del trapecio [2, 5].



Una **proyección AP** puede mostrar mejor los espacios articulares escafolunar y lunotriquetral [5].

Las fracturas de escafoides no desplazadas pueden verse mejor con proyecciones **de aumento**, oblicua **semipronada 30°**, oblicua **semipronada 60°**, oblicua **alargada** y proyección **del puente carpiano** [5].

† Tomada de Clark's. Positioning in Radiography. Hodder Arnold 2005. Págs. 42 y 44.



## La técnica radiológica, ¿es correcta en esta RX frontal de la muñeca izquierda?

Debe incluir, como toda RX de muñeca: [2]

Los 2/3 proximales de los metacarpianos →

El carpo →

Y el 1/3 distal del radio y cúbito →

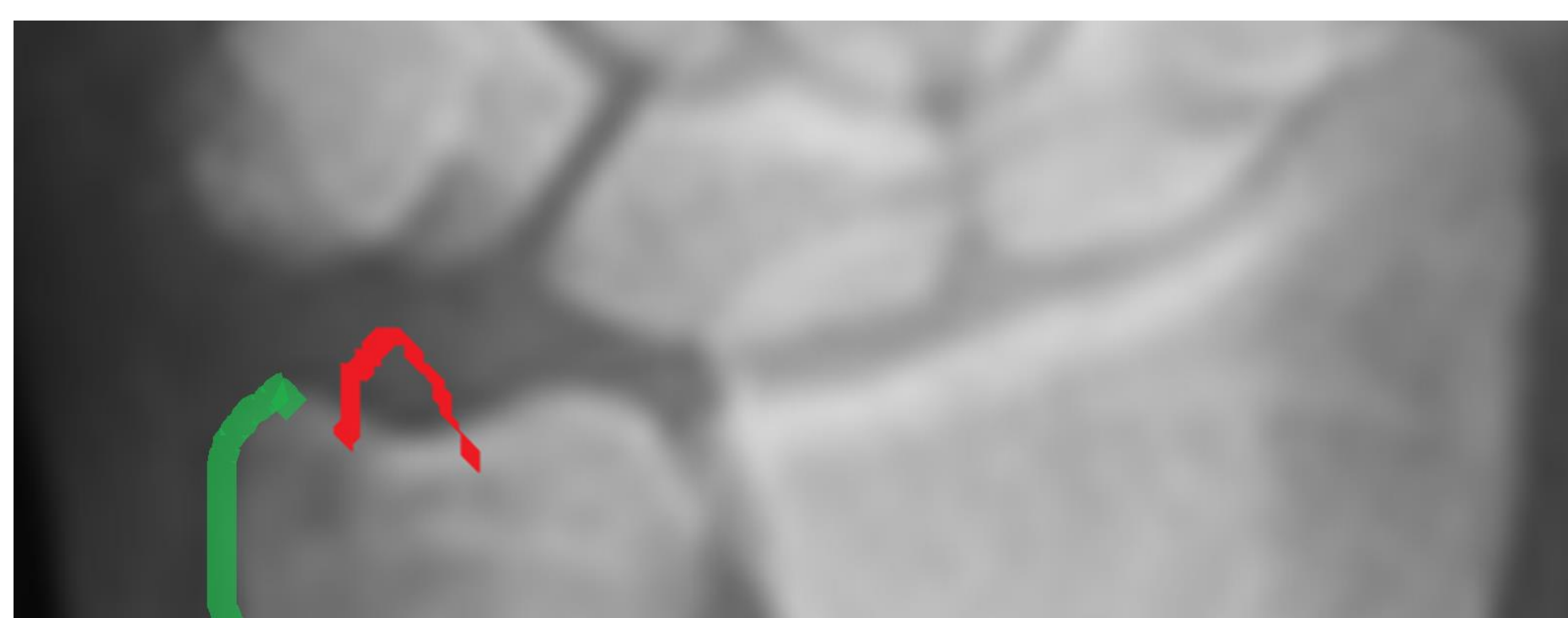


Muñeca  
¿en posición  
neutra?

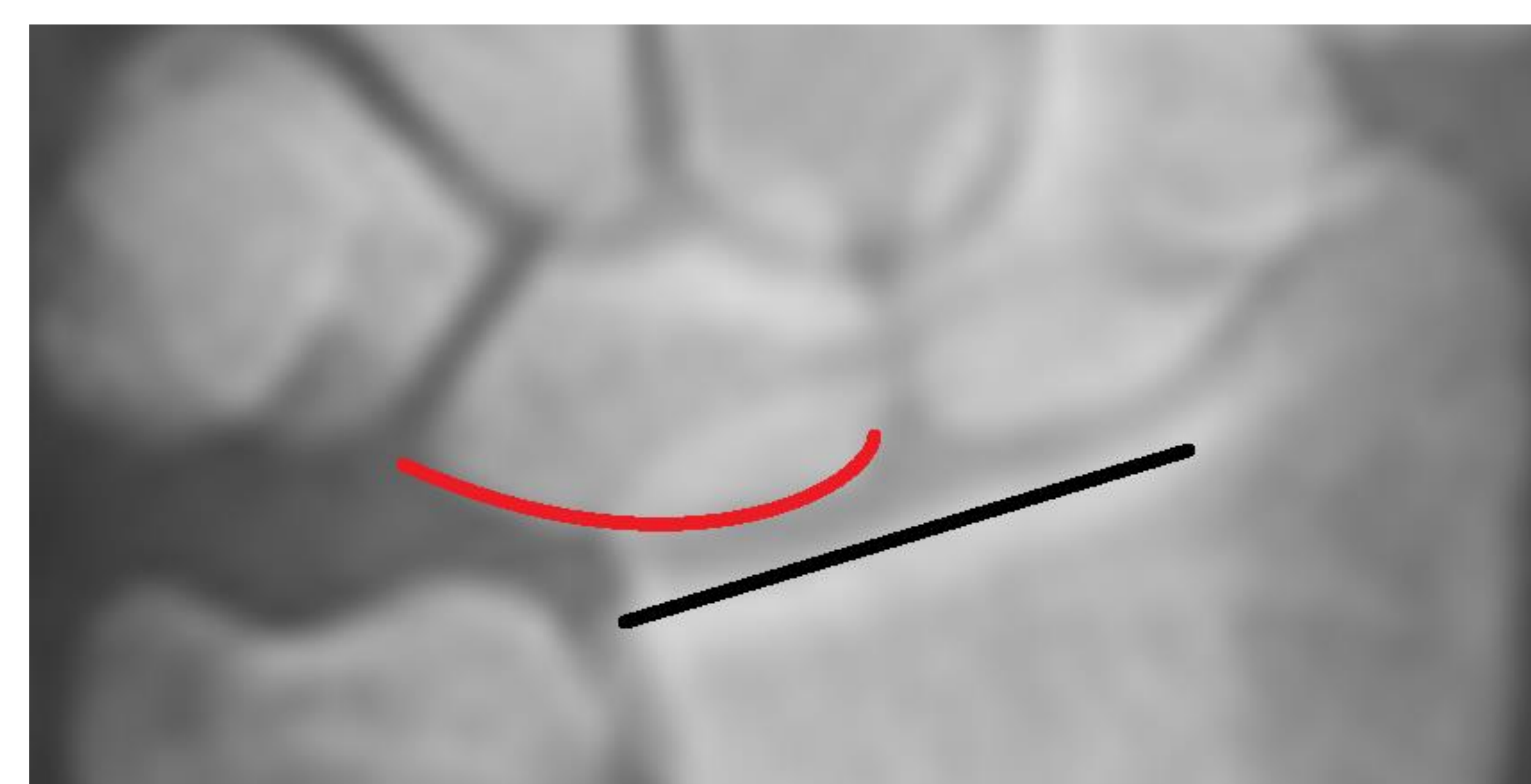
Podemos fijarnos en dos aspectos:

- El eje largo del III metacarpiano es coaxial con el del radio distal [1] (línea amarilla).

- La mitad o más del semilunar debe estar en contacto con la superficie articular radial distal (línea roja en la imagen inferior) [5].



RX frontal, ¿PA o AP? En la **PA** (antebrazo en pronación) la estiloides cubital se ve **de perfil (remarcado en color verde)**. En la **AP** (antebrazo en supinación) la estiloides cubital **se superpone a la porción central del cúbito distal (línea roja)** [5].





## La técnica radiológica, ¿es correcta en esta RX lateral de la muñeca derecha? (1/2)

Debe incluir, como toda RX de muñeca: [2]

Los 2/3 proximales de los metacarpianos →

El carpo →

Y el 1/3 distal del radio y cúbito →



En una proyección lateral verdadera de una muñeca normal, el **eje largo del III metacarpiano** (línea amarilla discontinua) debe ser **coaxial** (paralelo) con el **eje largo del radio** (línea amarilla continua) [5].

Cuando además de III metacarpiano y el eje largo del radio, caen en la misma línea ( $\pm 10^\circ$ ) el eje del semilunar y del hueso grande, es una lateral verdadera **en posición neutra** [5].



Otra pista para una verdadera proyección lateral es que el **PISIFORME** (perfilado de color naranja) se proyecta directamente sobre el **TUBÉRCULO DEL ESCAFOIDES** (perfilado de color verde azulado) [5].

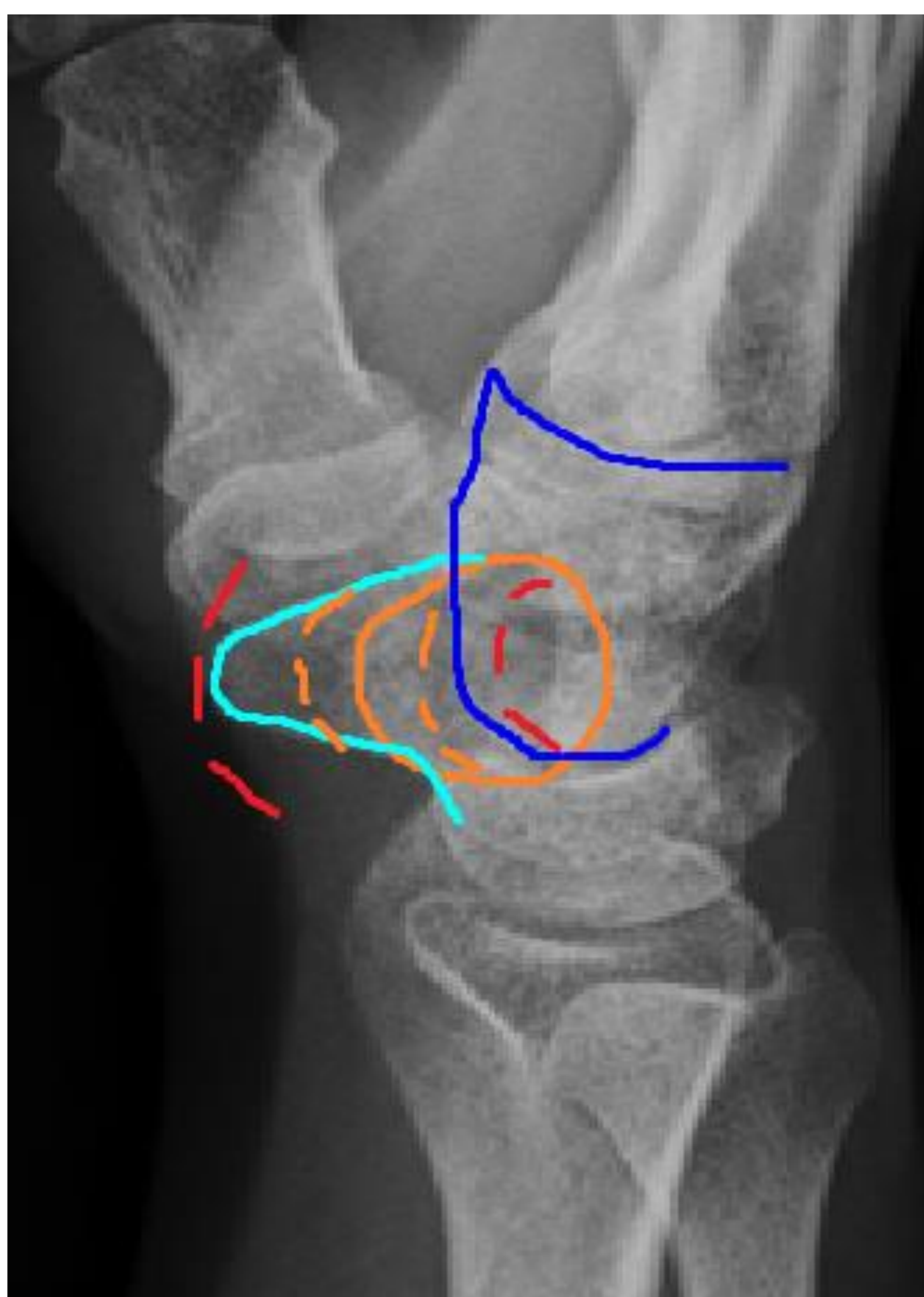


## La técnica radiológica, ¿es correcta en esta RX lateral de la muñeca derecha? (2/2) [6]

Otros consideran que debe cumplirse el **criterio *scaphopisocapitate*** (escafoides-pisiforme-grande) según el cual:

- la **cortical ventral del hueso pisiforme** (color naranja)
- debe estar **entre la cortical ventral del polo distal del escafoides** (color verde azulado)
- y la **cortical ventral del cabeza del hueso grande** (color azul oscuro).

En este caso en el que el que la **cortical ventral del hueso pisiforme** (color naranja) cae entre medias de las **corticales ventrales del polo distal del escafoides** (color verde azulado) y la **cabeza del hueso grande** (color azul oscuro), la técnica es **EXCELENTE**.



Sería también **ACEPTABLE** si la **cortical ventral del hueso pisiforme** cayese más anterior o posterior (**líneas naranjas discontinuas**) pero siempre entre las corticales ventrales del **escafoides** y el **hueso grande**.

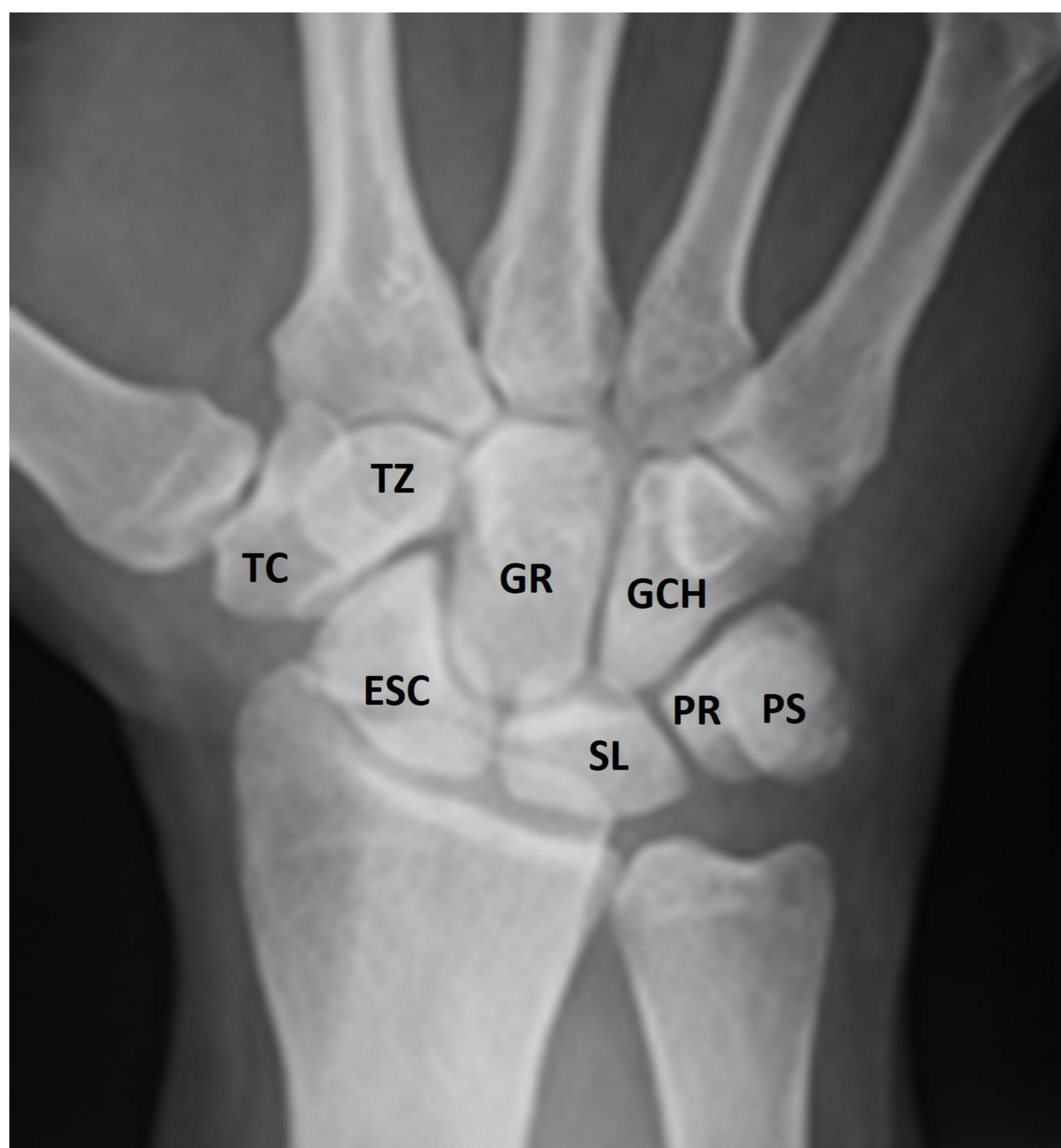
Cuando la **cortical ventral del hueso pisiforme** está fuera de estos bordes (**líneas rojas discontinuas**), la alineación lateral es **INACEPTABLE**.



## En la RX LATERAL, ¿cómo saber qué hueso es cada uno?

Reconocer en la RX lateral el pisiforme, escafoides, hueso grande y el semilunar para valorar la técnica, como acabamos de ver, y también los ángulos capitolar y escafolunar, como luego veremos, parece muy difícil, pero no lo es.

Partiendo de la RX frontal del carpo, haremos 4 consideraciones para reconocerlos rápida y certeramente. Fijándonos en la disposición de los huesos del carpo en la RX frontal podemos aproximarnos a deducir cómo estarán en la lateral.



1º De los 8 huesos del carpo, podemos comenzar identificando fácilmente los huesos que articulan el radio con el I metacarpiano: el **ESCAFOIDES** y el **TRAPECIO**.

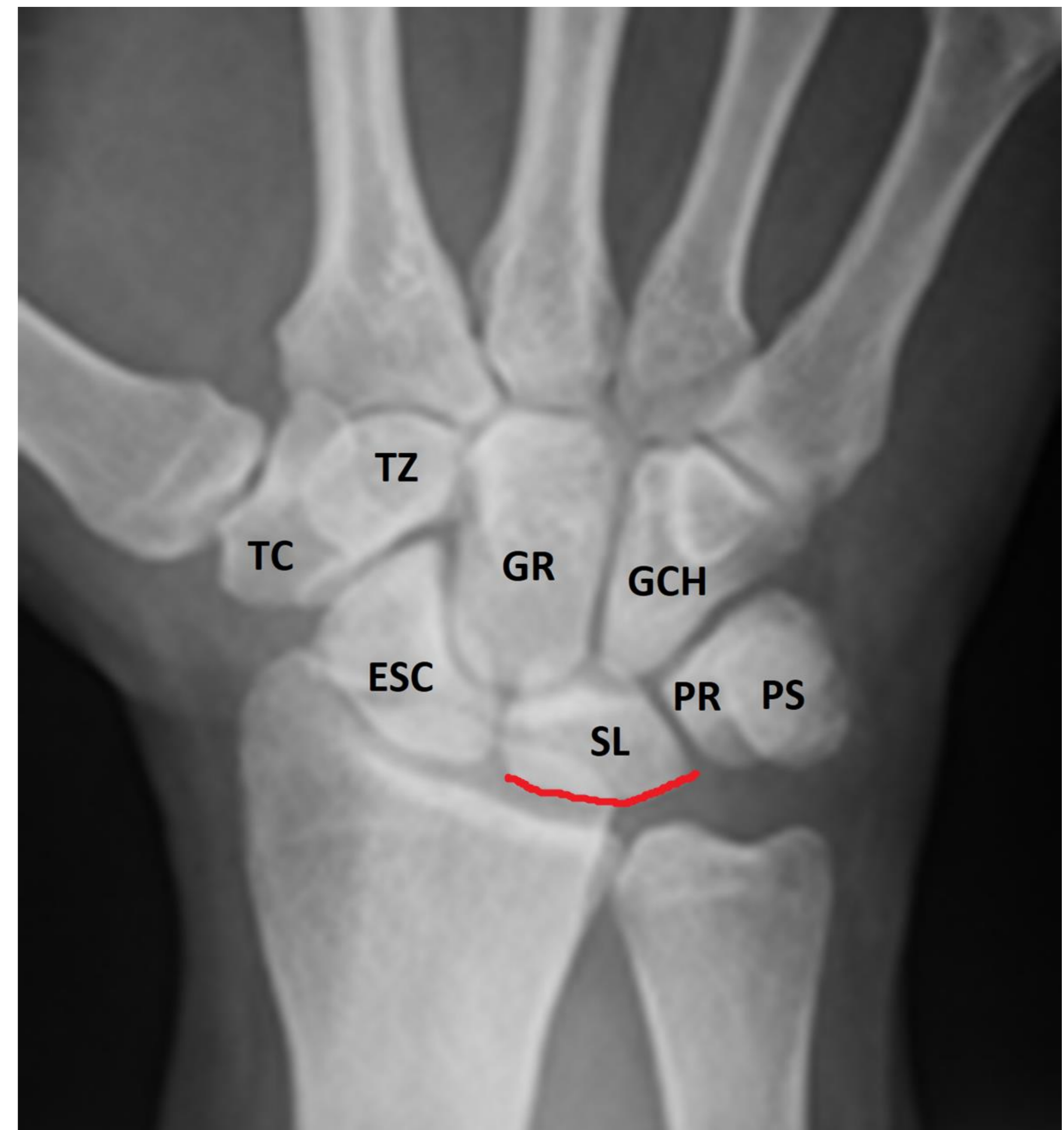
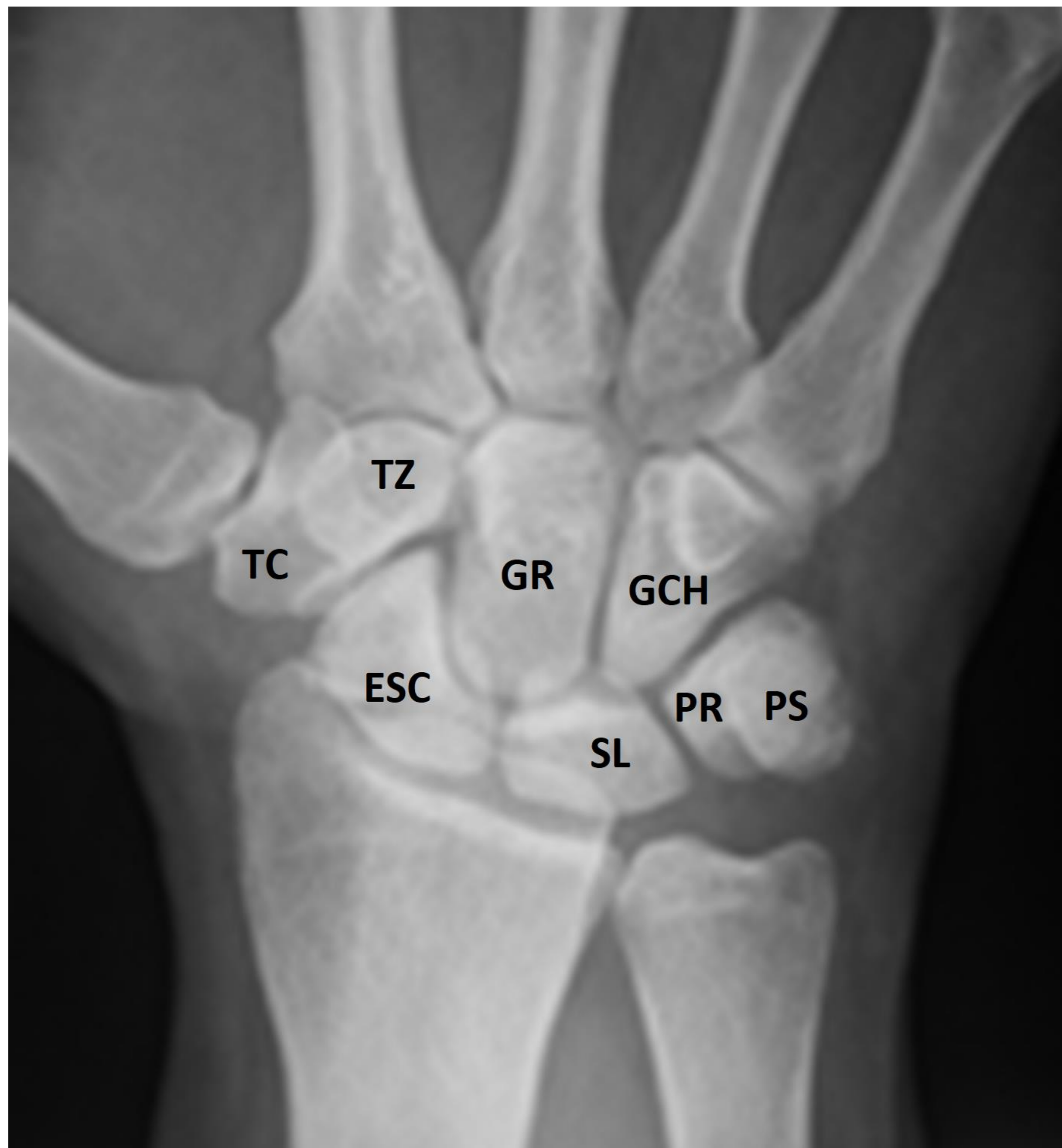
Luego los dos huesos que sobresalen en la RX lateral para conectar el radio con el I metacarpiano (señalados con flechas **verde el trapecio, verde azulado el escafoides**), son los dos que acabamos de decir: el escafoides en contacto con el radio y el trapecio en contacto con el I metacarpiano. Los mostramos en la parte inferior junto con la reconstrucción en 3D (*volumen rendering*) remarcando el **escafoides** color **verde azulado**.





## En la RX LATERAL, ¿cómo saber qué hueso es cada uno?

2º Volvemos a la RX frontal del carpo y observamos que el hueso más caudal o proximal de todos es el semilunar (señalado su **borde más caudal o proximal en rojo**).



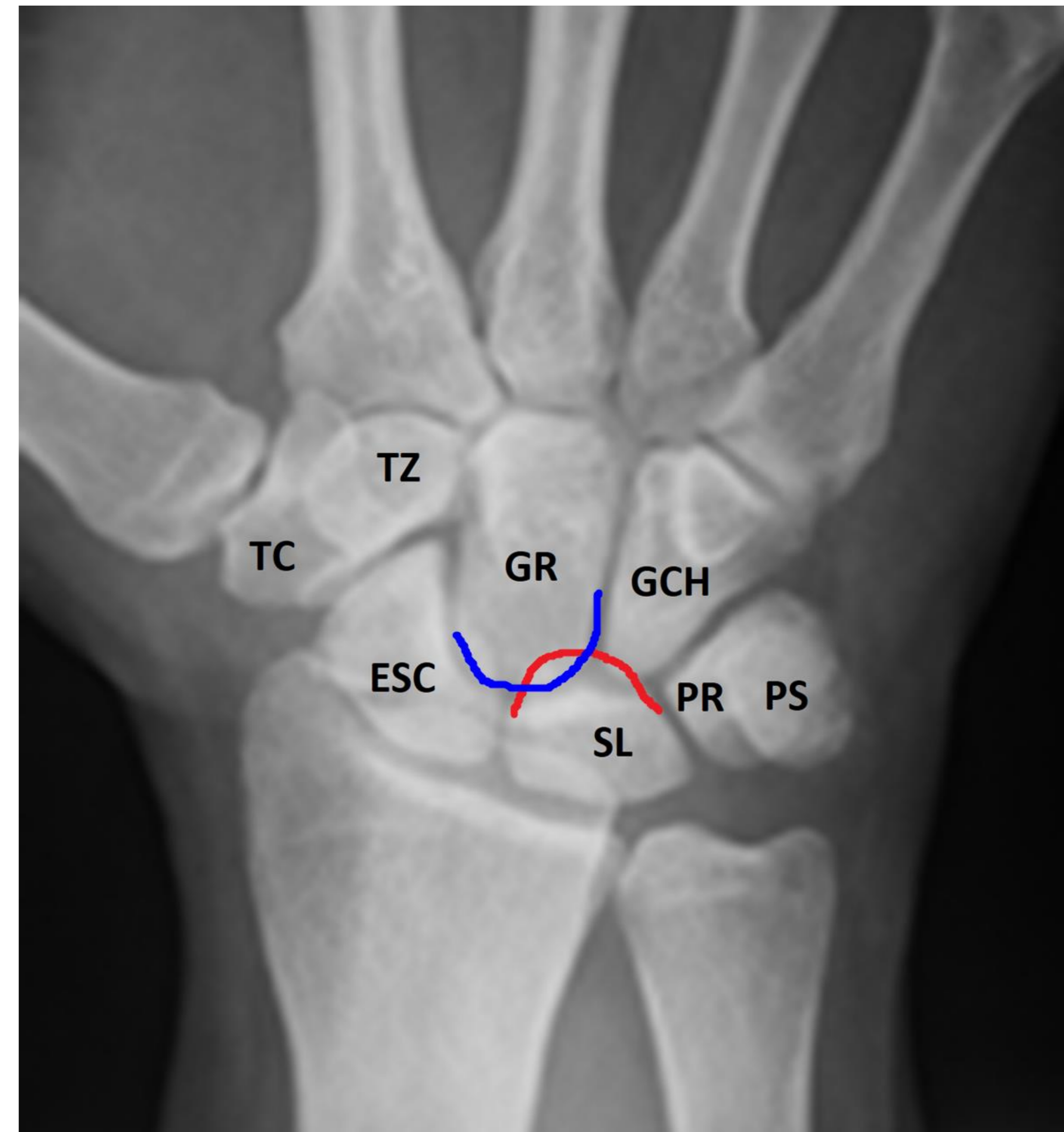
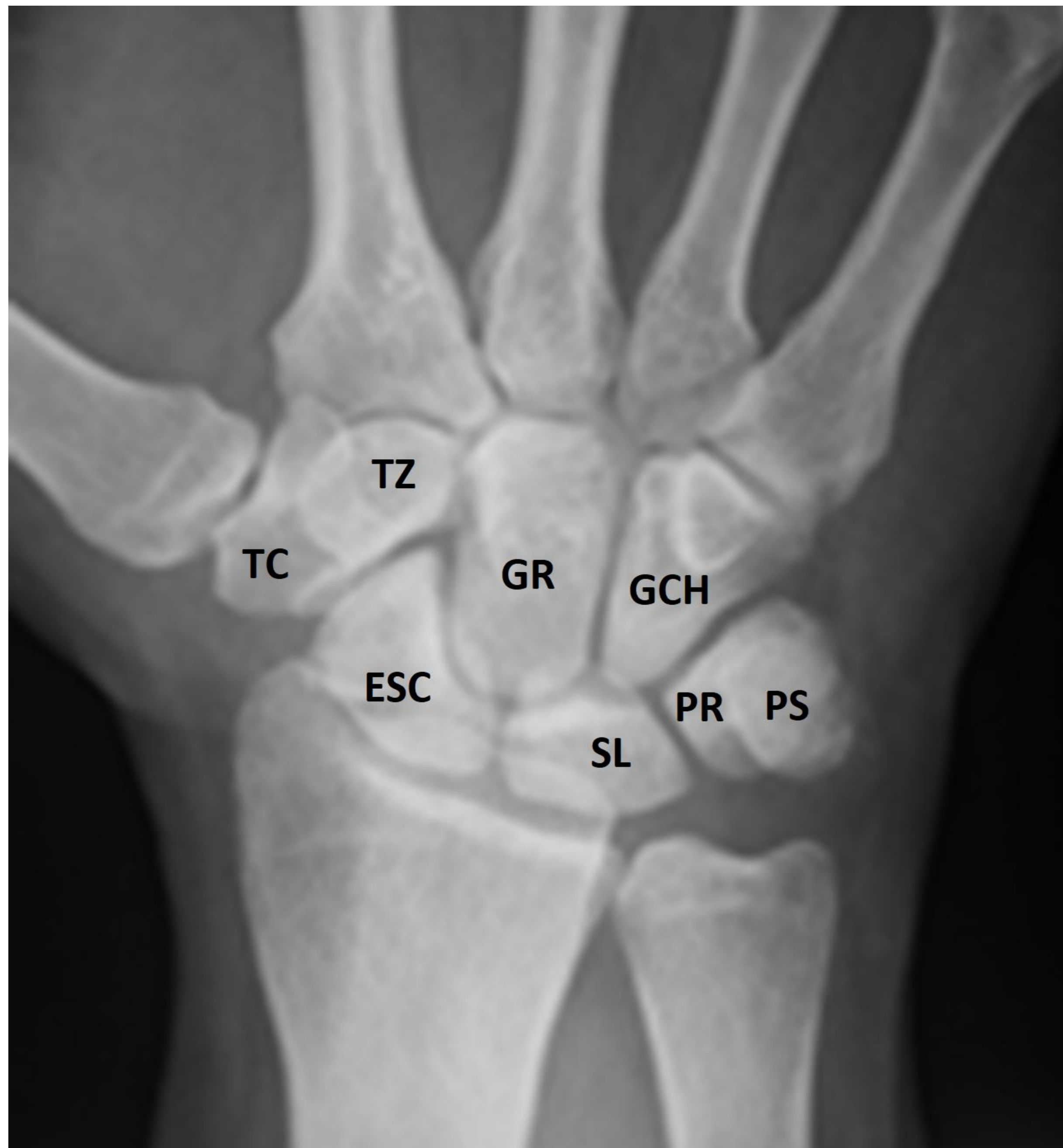
Por tanto, el hueso más caudal o proximal del carpo que vemos en la RX lateral corresponde al **semilunar** (señalado su **borde más caudal o proximal en rojo**):



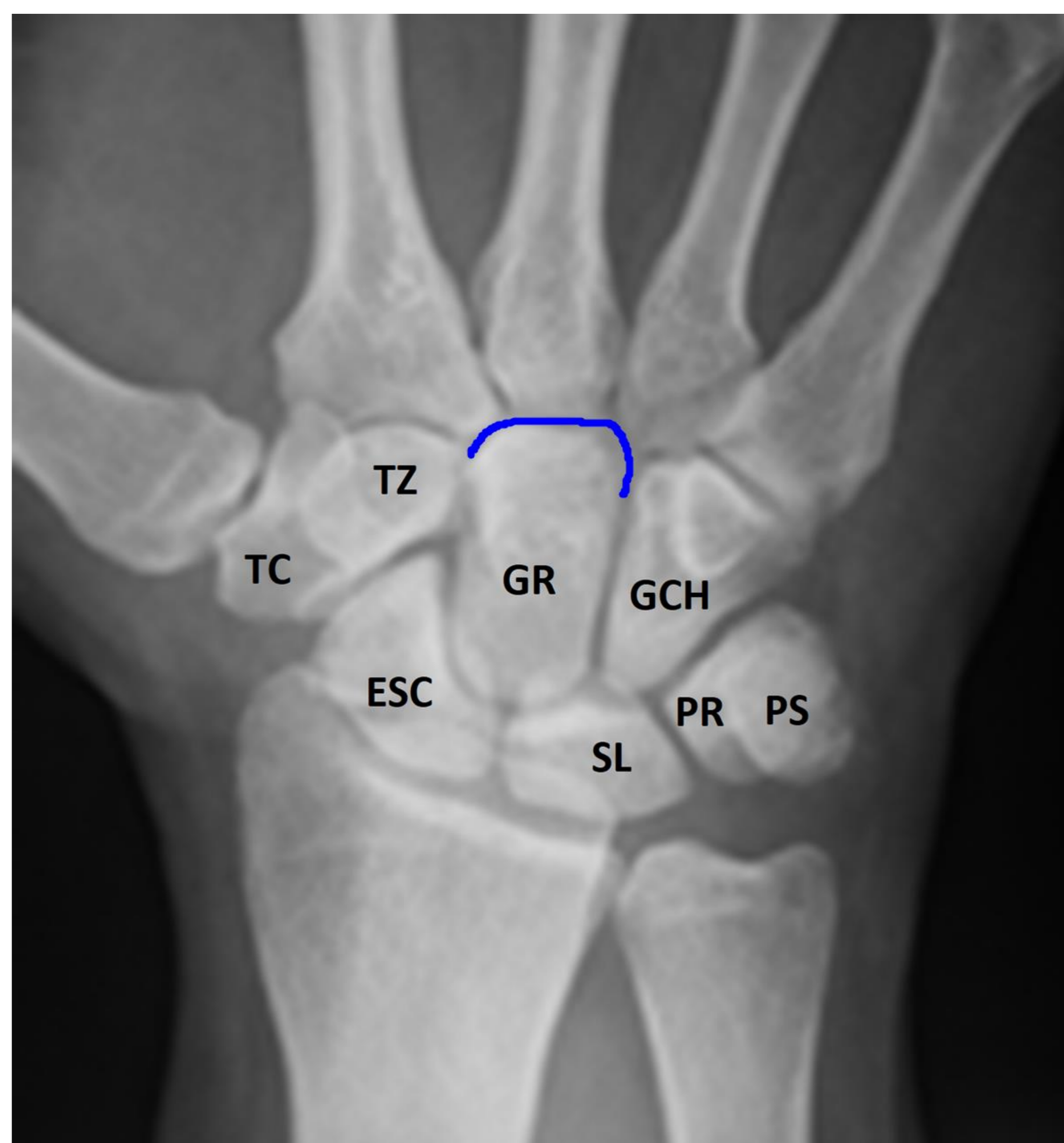
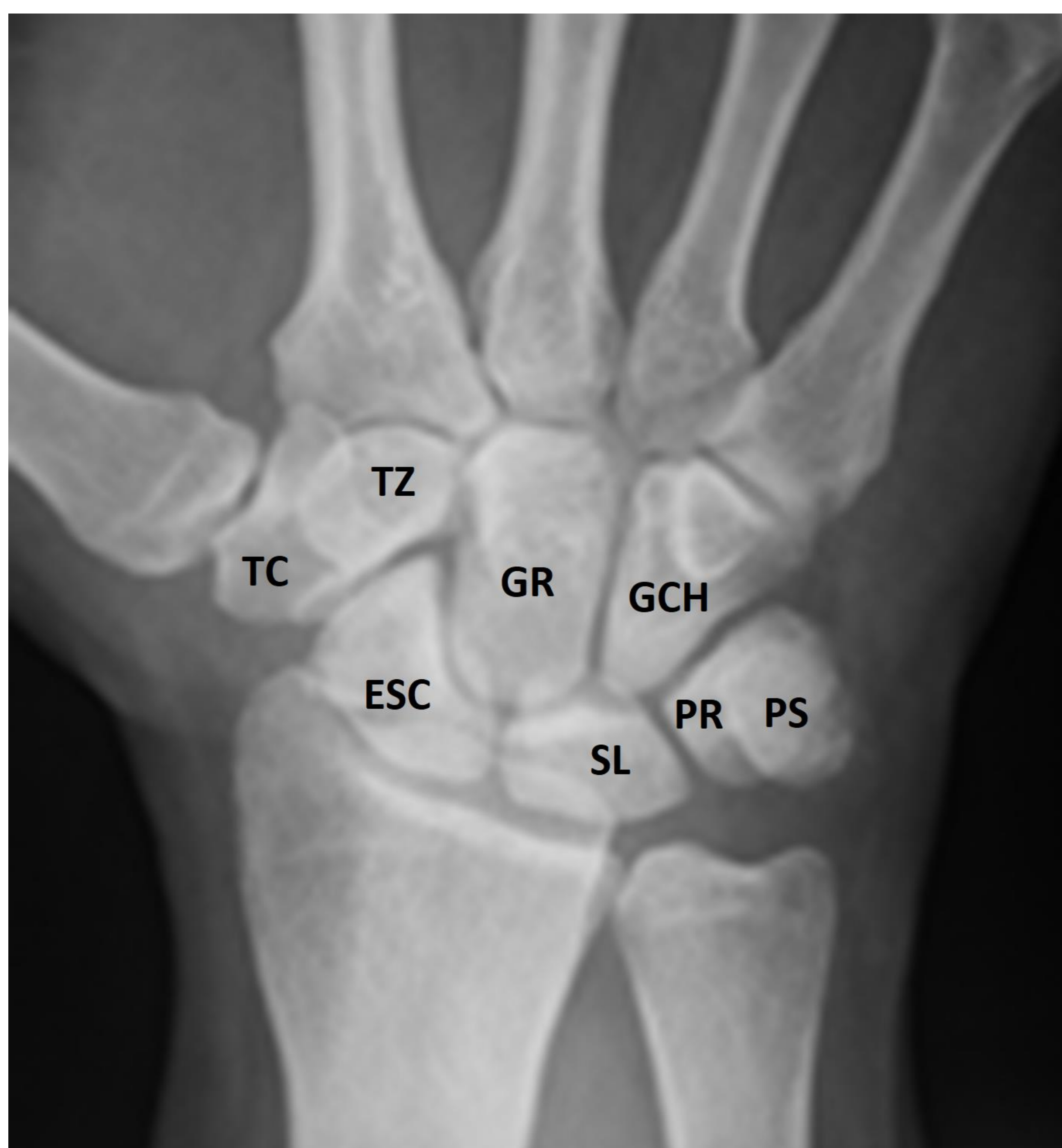


## En la RX LATERAL, ¿cómo saber qué hueso es cada uno?

3º Volvemos a la RX frontal del carpo: ¿qué hueso de la 2ª fila del carpo se articula en mayor medida con el semilunar (señalado su **borde más craneal o distal en rojo**)? El hueso grande (señalado su **borde más caudal o proximal en azul oscuro**).



4º Así mismo, es también el hueso grande el que tiene el borde más craneal o distal de todos (señalado su **borde más craneal o distal en azul oscuro**), pues se articula con el III metacarpiano.



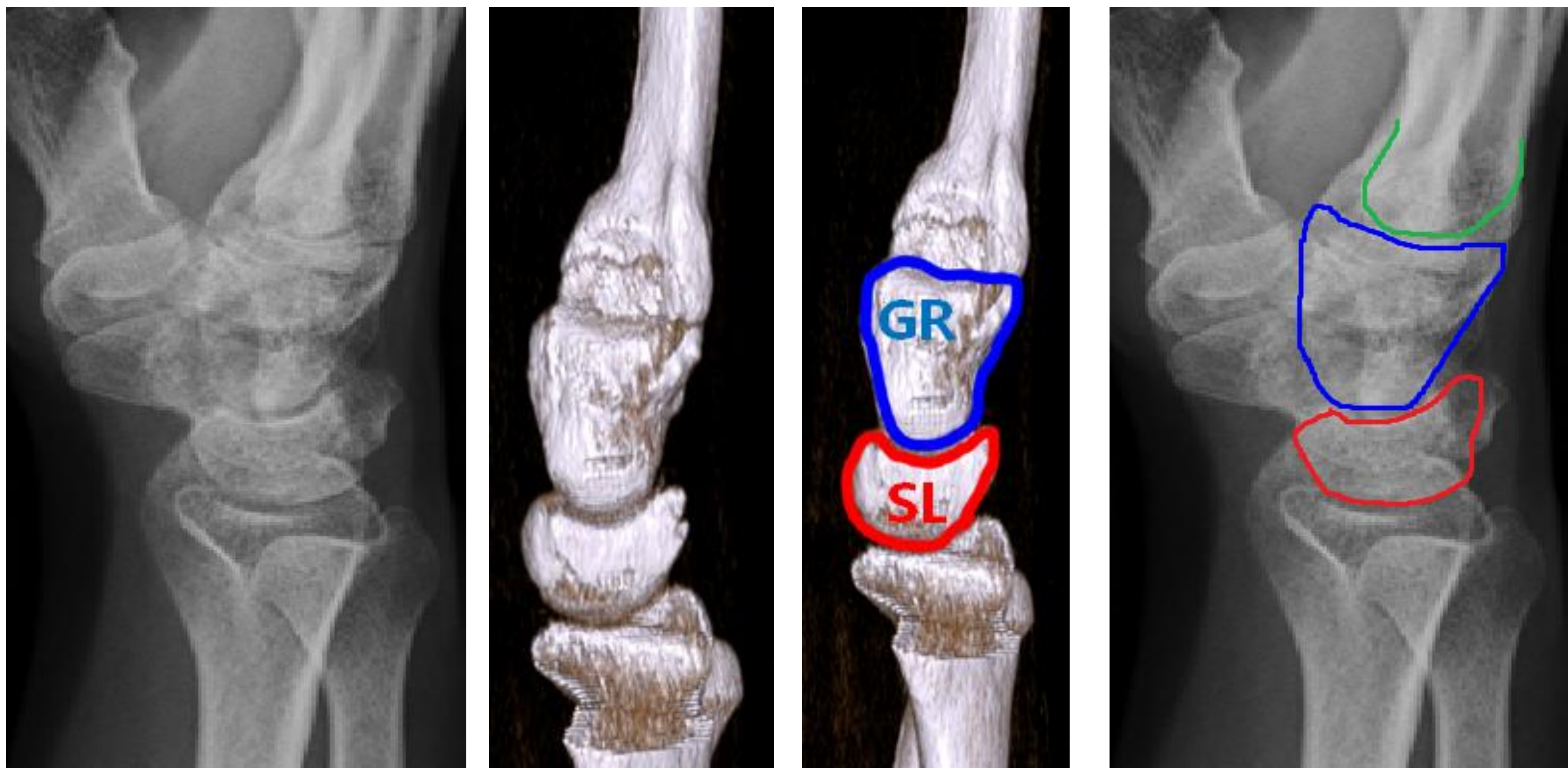


## En la RX LATERAL, ¿cómo saber qué hueso es cada uno?

Por tanto, en la RX LATERAL, también:

- El hueso del carpo cuyo borde caudal o proximal es el más inferior es el **semilunar**.
- El hueso de la 2ª fila del carpo con el que más se articula el **semilunar** es el **hueso grande**.
- El hueso de la 2ª fila del carpo cuyo borde craneal o distal es el más superior es el **hueso grande**.

Ayudándonos con una reconstrucción 3D (*volumen rendering*) para identificarlos mejor, los mostramos a continuación sirviéndonos de las pistas dadas:

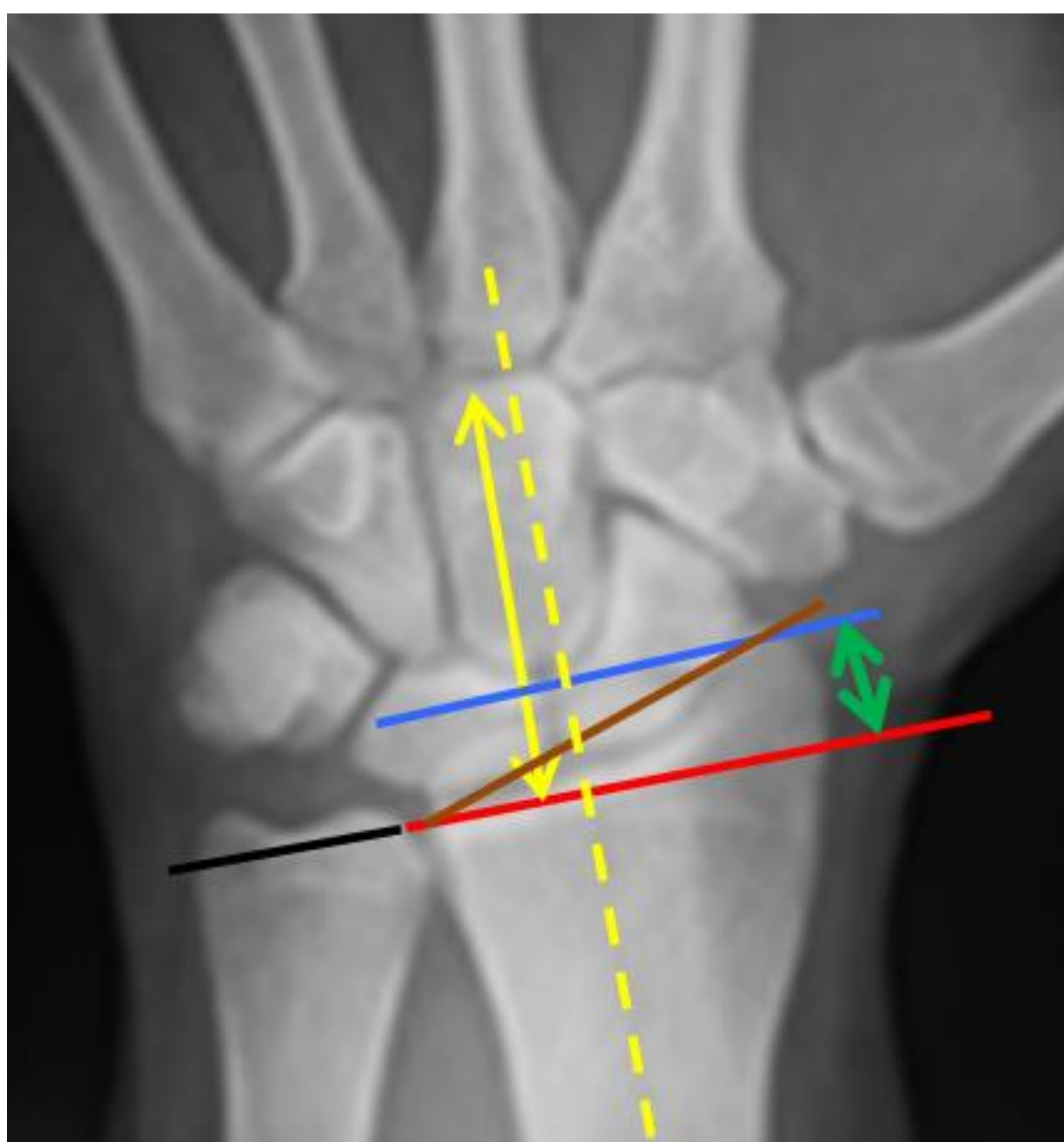


Remarcamos de color **verde** el **extremo proximal del III metacarpiano** (que se articula con el **hueso grande**), fácil de reconocer por ser el más distal de todos, como ya hemos dicho. Es la referencia para saber hasta dónde llega distalmente el **hueso grande**.



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía frontal de muñeca? (1/3)

Tomando como referencia la **línea roja**, que es la línea perpendicular al eje largo del radio (**línea amarilla discontinua**) y tangencial a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal, podemos aproximarnos a valorar lo siguiente:



**-Varianza cubital:** perpendicular al eje largo del radio, se dibujan líneas tangenciales a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal (**línea roja**) y la extensión más distal de la superficie articular de la cúpula cubital (**línea negra**). La distancia más corta entre estas dos líneas es la medida de la varianza cubital. Normalmente, el radio y el cúbito tienen casi la misma longitud (varianza cubital neutra, como en el ejemplo mostrado).

Los cambios en la longitud del cúbito en relación con la longitud del radio, alteran la distribución de las fuerzas de compresión a través de la muñeca y así:

- el cúbito corto (varianza cubital negativa) se asocia a la enfermedad de Kienböck u osteonecrosis del semilunar [4, 5]
- y el cúbito largo (varianza cubital positiva) se asocia con mayor frecuencia a roturas del fibrocartílago triangular [5].

**-La longitud radial (línea verde)** es la distancia entre la punta de la estiloides radial (**línea azul**) y la superficie articular de la cabeza cubital (**línea roja**). Se puede medir a lo largo del eje longitudinal del radio. La longitud radial promedia de 11 a 22 mm [5].

**-La inclinación o ángulo radial** se calcula midiendo el ángulo formado por la línea tangencial a lo largo de la extensión más cubital de la línea blanca subcondral del radio distal (**línea roja**) y la línea que une la punta de la estiloides radial con la parte radiocubital distal (**línea marrón**). Promedia 22° (rango 13 a 30°) [5].

**-La altura del carpo** es la distancia entre la base del tercer metacarpiano y la superficie articular radial distal (**línea amarilla con puntas de flecha en sus extremos**). Permite la cuantificación comparativa del colapso del carpo en un mismo paciente a lo largo del tiempo [5].



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía frontal de muñeca? (2/3)



El **USPI** (*ulnar styloid process index*) o índice de la apófisis estiloides cubital, que se calcula  $C-B/A$ , donde: [7]

- A es el diámetro transversal de la cabeza cubital
- B es el grado de varianza cubital
- C la longitud de la apófisis estiloides cubital.

Valor  $> 0,28$  en el contexto de dolor cubital sugiere un síndrome de impactación estilopiramidal.

Así mismo, una apófisis estiloides cubital (**C**)  $>6$  mm también lo sugiere.



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía frontal de muñeca? (3/3)



-El **espacio escafolunar\***, entre el **escafoides (en verde)** y el **semilunar (en rojo)** es el mismo que el ancho entre pares de los otros huesos del carpo. Se mide en el centro de la articulación escafolunar. Suele ser  $\leq 2$  mm y cuando la distancia interósea escafolunar supera los 4 mm, es casi seguro que sea anormal [3, 5].

-**Los arcos o líneas del carpo o de Gilula\*** (**líneas azules discontinuas**), que de proximal a distal son [1, 3, 5]:

El arco I se traza a través de la superficie proximal del escafoides, semilunar y piramidal.

El arco II por la superficie distal de los mismos huesos.

El arco III a través de la superficie proximal del grande y el ganchoso.

En la **situación normal** son aproximadamente **paralelos, sin interrupción** y los **espacios interóseos son casi iguales en tamaño**. La interrupción de estos arcos o la superposición anormal de los huesos adyacentes en la proyección AP comúnmente indica subluxación o luxación del carpo [5].

-**La almohadilla grasa del escafoides (elipse negra** entre la base del I meta, el trapecio y el radio) es una colección triangular o lineal de grasa que está limitada por los tendones del abductor del músculo largo y el extensor del músculo corto y por el ligamento colateral radial. Este plano de grasa se ve en la RX PA como una franja lucente que se extiende desde la estiloides radial hasta el trapecio y casi paralela a la cara radial del escafoides. Las fracturas del escafoides, la estiloides radial y el primer metacarpiano a menudo provocan el desplazamiento u obliteración de esta franja grasa [5].



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (1/4)

Mostramos la vista lateral de la misma muñeca derecha vista por RX (imágenes 1ª, 3ª e inferior) y, para facilitar la localización de los huesos, en 3D (imagen central).

Se puede medir la **INCLINACIÓN PALMAR o VOLAR** normal del radio en vistas laterales observando el ángulo de intersección entre una línea dibujada tangencialmente a través de los puntos más distales de la superficie articular radial (**línea roja**) y una perpendicular al eje medio del radio (**línea verde**). Esto normalmente varía de 11° de inclinación volar a 4° de inclinación dorsal [5].



RX LAT  
muñeca D



Vista lateral de la imagen 3D del III metacarpiano, grande, semilunar, radio y cúbito de la muñeca D; el resto de huesos se han eliminado.



En **amarillo**: eje largo del radio.  
En **verde**: la perpendicular o tangencial al eje largo del radio.  
En **rojo** se delinea la EDR y la línea roja que pasa por los puntos más distales de la superficie articular radial.



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (2/4)



La **ALMOHADILLA GRASA DEL PRONADOR CUADRADO** se encuentra entre el músculo pronador cuadrado y las vainas del tendón volar. Se ve en la radiografía lateral de la muñeca como una lucencia lineal o en forma de media luna justo anterior al radio distal y al cúbito (flecha blancas). Las **fracturas que involucran el radio distal o el cúbito** a menudo muestran desplazamiento volar, desenfoque, irregularidad u obliteración de este plano graso [5].



## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (3/4)

Para facilitar la localización de los huesos mostramos imágenes en 3D.



RX LAT  
muñeca D



Misma vista lateral de la imagen 3D de la diapositiva anterior del III metacarpiano, grande (**azul**), semilunar (**rojo**) y radio de la muñeca D que la que hemos seccionado la estiloides radial.



En este caso mide 19°

**ÁNGULO CAPITOLUNAR.** En posición neutral, los ejes longitudinales a través del III metacarpiano, el hueso grande, el semilunar y el radio caen todos en la misma línea.

Esta situación ideal es realmente poco común, pero en la mayoría de los casos los ejes están dentro de los 10° de esta línea. El eje del radio se construye como una línea paralela al centro del eje radial. El eje del semilunar (**línea roja**) se puede dibujar a través de los puntos medios de sus superficies articulares proximales y distales. El eje del hueso grande (**línea azul**) se dibuja a través de los centros de su cabeza y su superficie articular distal. Los ejes del radio, semilunar y hueso grande deben superponerse, con 0 a 30° se describe como el **ángulo capitolunar** en pacientes normales [9].

Es necesaria una vista lateral neutral aceptable para evaluar el ángulo capitolunar para no confundirnos con falsas apariencias de pseudodorsiflexión relativa del semilunar [3].



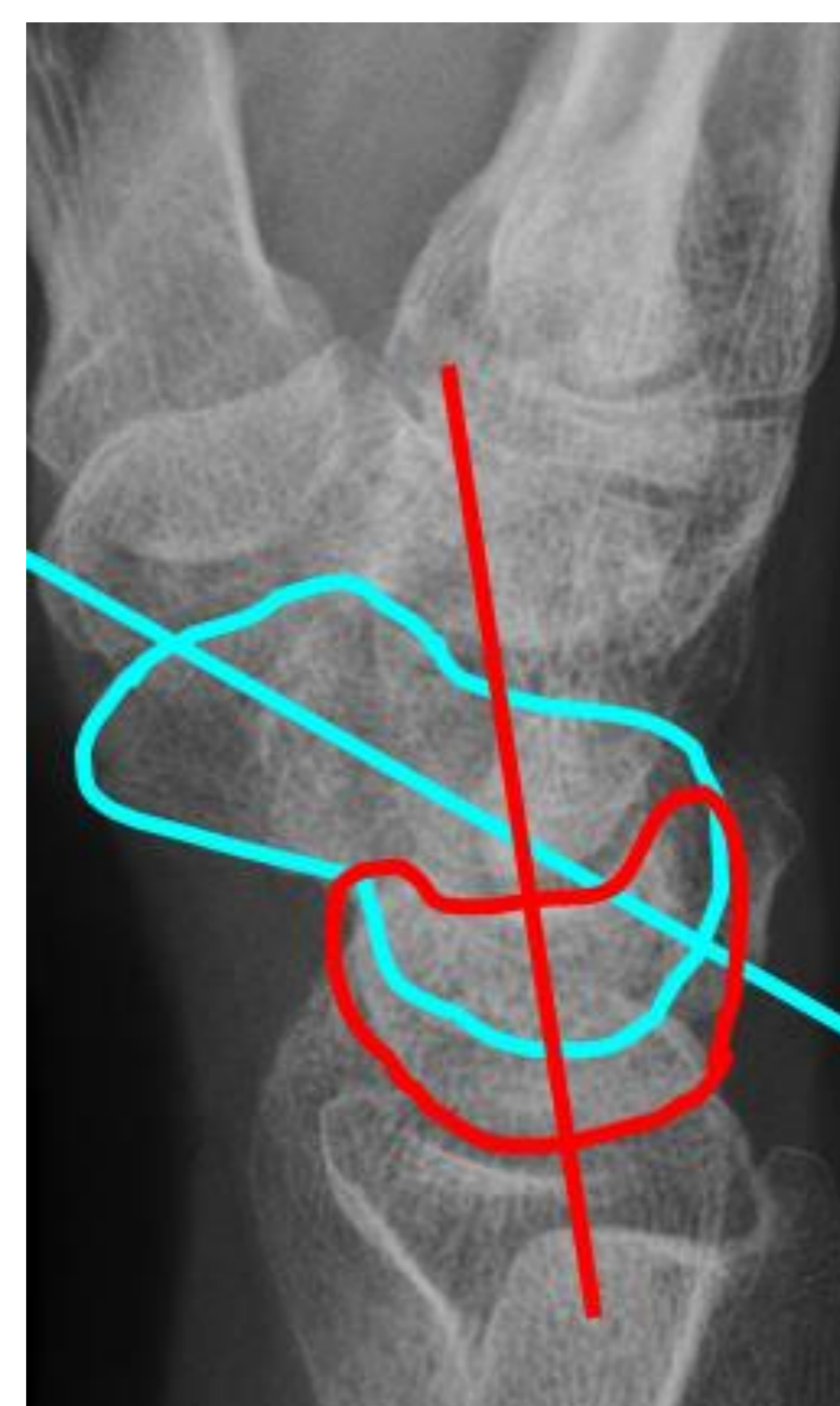
## ¿Qué incluye la lectura básica de cualquier radiografía lateral de muñeca? (4/4)



RX LAT  
muñeca D



Imagen 3D de la muñeca mostrada en la RX LAT orientada de manera que sea superponible a la RX.



En nuestro caso mide 44°.

En **verde azulado** se perfila el escafoides, en **rojo** el semilunar y sus respectivos ejes en sus correspondientes colores.

**ÁNGULO ESCAFOLUNAR.** El eje largo o longitudinal del escafoides está representado por una línea dibujada a través de los puntos medios de sus polos proximal y distal. Otro método, propuesto por Gilula y Weeks, consiste en unir las convexidades ventrales del escafoides que son visibles en la vista lateral [5].

El ángulo del escafolunar formado entre el eje largo del semilunar y el del escafoides oscila entre 30 y 60°, 47° de promedio. El eje semilunar se muestra como perpendicular a una línea a través del centro de los polos proximal y distal [5].



# Signos radiológicos de la luxación del carpo

Conceptos previos:

La luxación del carpo es un **proceso secuencial**



RX PA de la muñeca izquierda.

Las lesiones perilunares **ocurren en una secuencia**. Los ligamentos alrededor del semilunar fallan en dirección radial a cubital; esto se llama **inestabilidad perilunar progresiva**. Comienza en la articulación escafolunar, luego continúa hacia las articulaciones lunocapitada y lunopiramidal, culminando en la **luxación completa del semilunar**.

ETAPA	LUXACIÓN	ARTICUL. afecta	LIGAMENTOS lesionados
I	PERILUNAR	Escafolunar	<b>Interóseo escafolunar</b> (que permite la subluxación rotatoria del escafoides) y el radioescafocapitado.
II		Capitolunar	Colateral radial.
III		Lunotriquetral	Interóseo lunotriquetral, el radiolunato largo y el ulnotriquetral palmar.
IV	SEMILUNAR		Radiocarpiano dorsal.



## Signos radiológicos de la luxación del carpo

Conceptos previos:

**luxaciones puras del carpo o lesiones del arco menor del carpo (4 estadios o etapas) y fracturas-luxaciones perilunares o lesiones del arco mayor del carpo**

Repasamos conceptos: hay 2 FILAS del carpo, 3 LÍNEAS o ARCOS del carpo y lesiones del ARCO MENOR/MAYOR del carpo



Las filas del carpo (**líneas verdes**), son dos, proximal y distal, y están formadas por los huesos del carpo.



Las líneas o arcos del carpo o de Gilula (**líneas azules discontinuas**), ya explicadas previamente, son tres (I, II y III) de proximal a distal.



Y las **lesiones del arco menor del carpo** o luxaciones puras en sus 4 estadios o etapas (**línea roja continua**) y las **lesiones del arco mayor del carpo** o fracturas-luxaciones perilunares (**línea roja discontinua**).



Aquí vemos ilustrado cómo las **lesiones del arco menor del carpo** o luxaciones puras (**línea roja continua**) comenzarán aumentando el espacio escafolunar para a continuación alterar las líneas o arcos del carpo o de Gilula (**líneas azules discontinuas**).



# Signos radiológicos de la luxación del carpo

*DISI/VISI: inestabilidad dorsal/volar del segmento intercalado [5, 9]*

Acabamos de ver, al hablar de la lectura básica de cualquier RX lateral de muñeca, cómo se calculan los ángulos capitolar y escafolunar.

## Ángulo CAPITOLUNAR

## Ángulo ESCAFOLUNAR



		DISI	VISI
Generalmente se asocia a desgarros de los <b>ligamentos</b>		interóseo escafolunar y extrínsecos dorsales	radiocarpiano dorsal e interóseo lunotriquetral
<b>RX PA</b>		Superposición del semilunar y el hueso grande	
<b>RX LAT.</b>	Ángulo capitolar* (normal <30°)	>30°	
	Ángulo escafolunar* (normal 30°-60°)	>60° Semilunar inclinado dorsalm.	<30° Semilunar inclinado volarmente

\* La medición de ambos ángulos se ha descrito previamente.



## Signos radiológicos de luxación del carpo en la RX PA

1. INTERRUPCIÓN DE LOS ARCOS O LÍNEAS DE GILULA.
2. AMPLIACIÓN DEL ESPACIO ENTRE EL ESCAFOIDES Y EL SEMILUNAR o signo de Terry-Thomas.

### INTERRUPTIÓN DE LOS ARCOS O LÍNEAS DE GILULA (líneas azules discontinuas).



- La **superposición del semilunar y el hueso grande**, en la LUXACIÓN ESCAFOLUNAR, sugiere DISI [5].
- Hay interrupción de la convexidad suave normal de la hilera carpiana proximal con el piramidal desplazado proximalmente en la LUXACIÓN LUNOPIRAMIDAL. Y cuando se produce una deformidad tipo VISI, el semilunar se superpone al hueso grande [5].
- En las LUXACIONES PERILUNARES el **semilunar pierde su forma cuadrangular** pudiendo llegar a adquirir una forma más triangular o **signo del "trozo de tarta"** cuando se luxa [1, 5].

La **AMPLIACIÓN DEL ESPACIO ENTRE EL ESCAFOIDES (perfilado en verde) Y EL SEMILUNAR (perfilado en rojo)** o **signo de Terry-Thomas** sugiere una **luxación escafolunar** [1]. Implica que el ligamento escafolunar se ha roto; esto es diagnóstico de subluxación rotatoria de escafoides. El polo distal del escafoides rota hacia la palma lo que hace que el **escafoides parezca acortado** [5]; además, la corteza del polo distal del escafoides visto rotado produce una densidad que produce el **signo del anillo** [9].


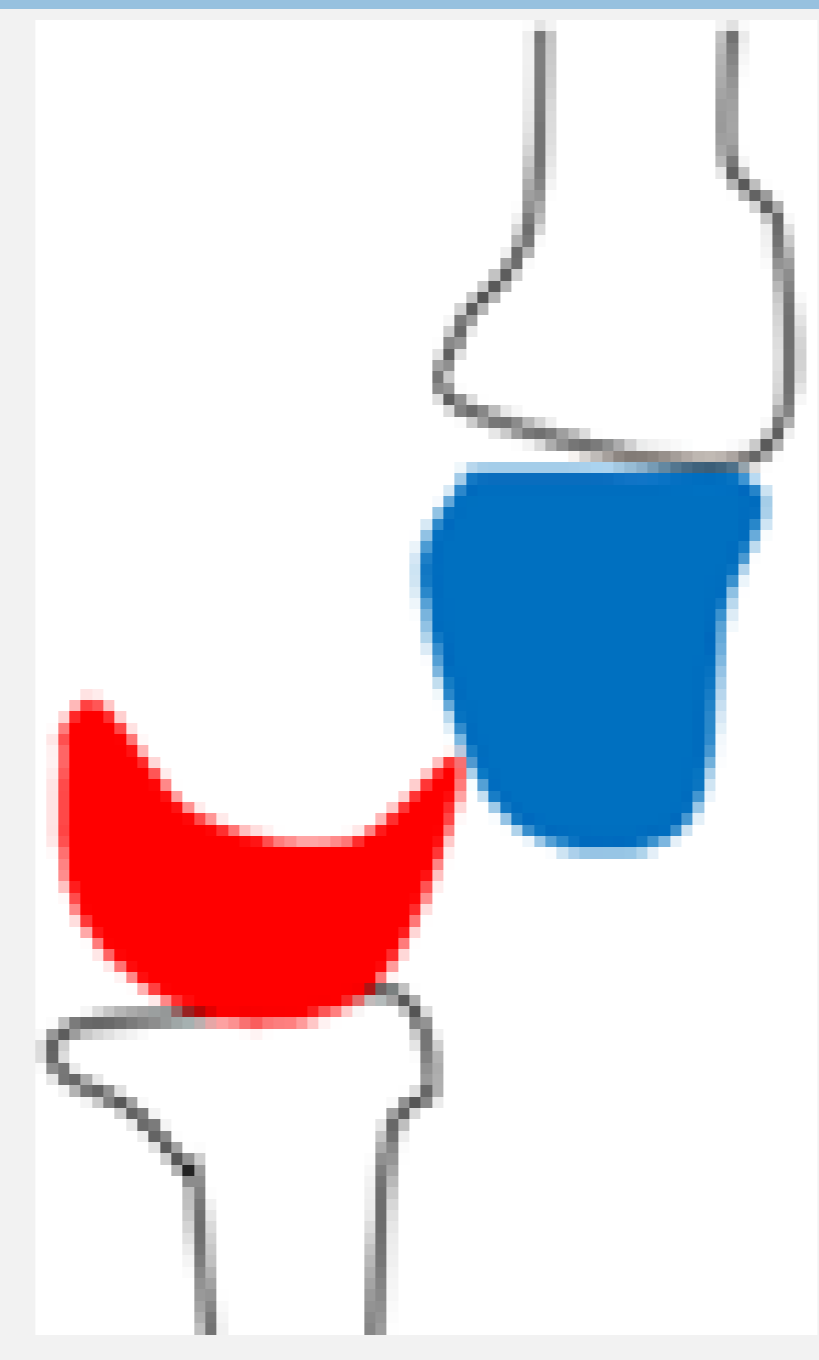
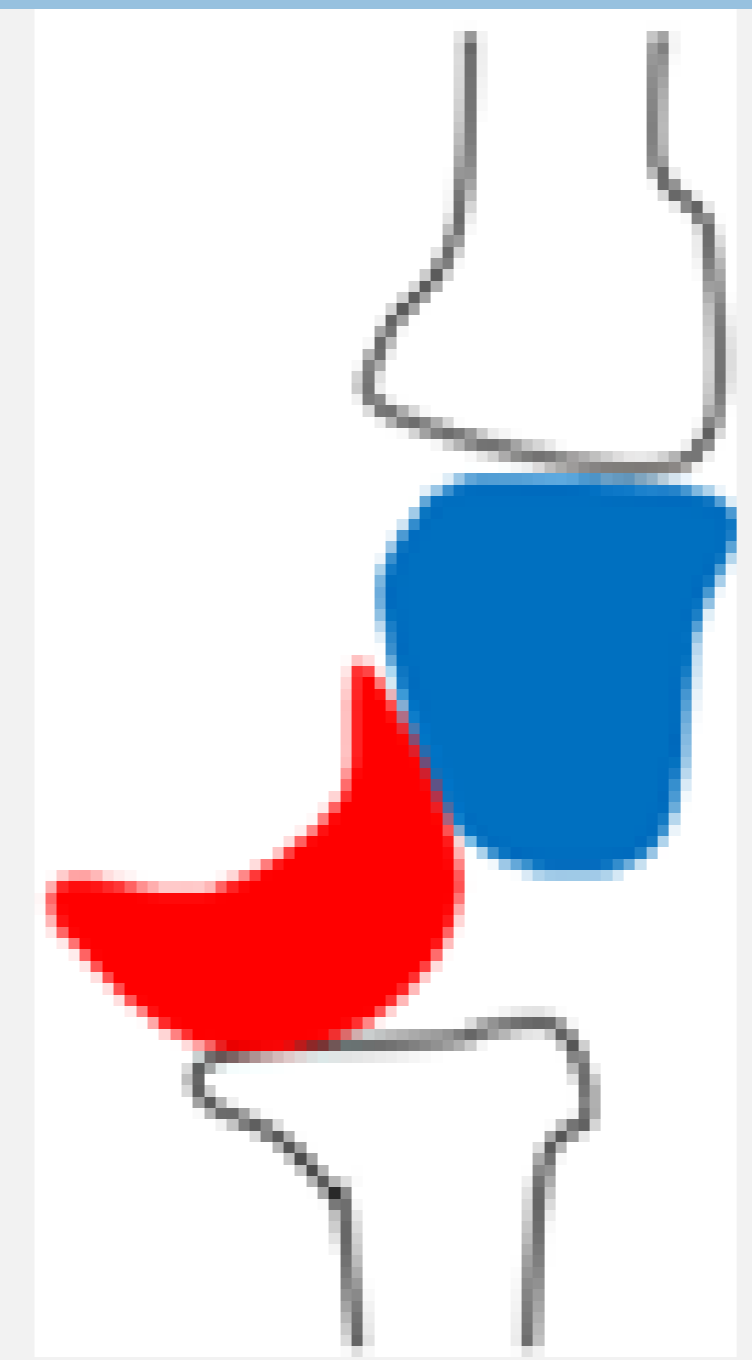


**¿Dónde se mide?** Se mide en el centro de la articulación escafolunar con el haz en ángulo desde la cara cubital dorsal de la muñeca aproximadamente 10° [5].

**Ampliación: ¿cuánto?** El ancho normal del espacio escafolunar es el mismo que el ancho entre pares de los otros huesos del carpo. En su porción media, este espacio normalmente mide  $\leq 2$  mm y  $> 2$  mm sugiere lesión del ligamento interóseo escafolunar. Sin embargo, una distancia interósea escafolunar de hasta 4 mm puede ser una variante normal. Cuando la distancia interósea escafolunar supera los 4 mm, es casi seguro que sea anormal [3, 5].



# Signos radiológicos de luxación del carpo en la RX LATERAL [1, 3]

Muñeca derecha, vista lateral de la imagen 3D y 2D del III metacarpiano, grande (azul), semilunar (rojo) y radio tras seccionar la estiloides radial.

PALMAR					DORSAL
					
	<b>NORMAL</b>	<b>LUXACIÓN PERILUNAR</b>	<b>LUXACIÓN MEDIOCARPIANA</b>	<b>LUXACIÓN del SEMILUNAR</b>	
		<b>III metacarpiano y grande luxados</b>			
		<b>dorsalmente</b>			
			<b>Semilunar subluxado</b>		
			<b>luxado "Signo de la taza de té derramada"</b>		
			<b>palmarmente</b>		
	III metacarpiano, grande, semilunar y radio en línea.				

Ahora bien, Helms [4] no recomienda una clasificación estricta de estas luxaciones sino **saber identificar la falta de alineación entre el semilunar y el hueso grande** para su pronto tratamiento y evitar así el daño permanente del nervio mediano si resultase comprimido por el semilunar.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Kaewlai R et al. Carpal Injuries: Anatomy, Fractures, and Fracture-Dislocations. *RadioGraphics* 2008;28:1771–1784.
2. Clark's CA. Posiciones radiológicas. Edit. Hodder Arnold. 2005, 12ª edición en inglés (2011 la edición en español).
3. Scalcione LR et al. Spectrum of Carpal Dislocations and Fracture-Dislocations: Imaging and Management. *AJR* 2014; 203:541–550.
4. Helms CA. Fundamentos de Radiología del Esqueleto de bolsillo. MARBÁN. 3ª edición. 2006.
5. Loredó RA et al. Radiographic Evaluation of the Wrist: A Vanishing Art. *Semin. Roentgenol.* 2005;40(3):248-89.
6. Goldfarb CA, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer MI. Wrist fractures: what the clinician wants to know. *Radiology.* 2001 Apr;219(1):11-28.
7. Cerezal L, del Piñal F, Abascal F, García-Valtuille R, Pereda T, Canga A. Imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. *Radiographics.* 2002 Jan-Feb;22(1):105-21.