

# Reproducibilidad de las características radiómicas basadas en Tomografía Computarizada sin contraste de los hematomas intracerebrales espontáneos según el método de segmentación.

*Carlos Paredes<sup>1</sup>, María Fresno<sup>1</sup>, Guillem Bracons<sup>2</sup>, David Sánchez<sup>2</sup>,  
Elena Serrano<sup>3</sup>, Laura Oleaga<sup>1</sup>, Antonio López-Rueda<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup> CDI, Hospital Clinic de Barcelona*

*<sup>2</sup> Informática Clínica, Hospital Clinic de Barcelona*

*<sup>3</sup> Departamento Radiología, H.U. Bellvitge, Barcelona*

## OBJETIVO

- Determinar la **reproducibilidad** de las características **radiómicas** basadas en Tomografía Computarizada sin contraste (**TCSC**) de los hematomas intracerebrales espontáneos (**HIEs**) según el **método de segmentación**.

## MÉTODOS

Estudio retrospectivo a partir de una base de datos prospectiva de pacientes con HIEs en un hospital terciario de referencia entre enero 2016 y abril 2018.

### Criterios de inclusión:

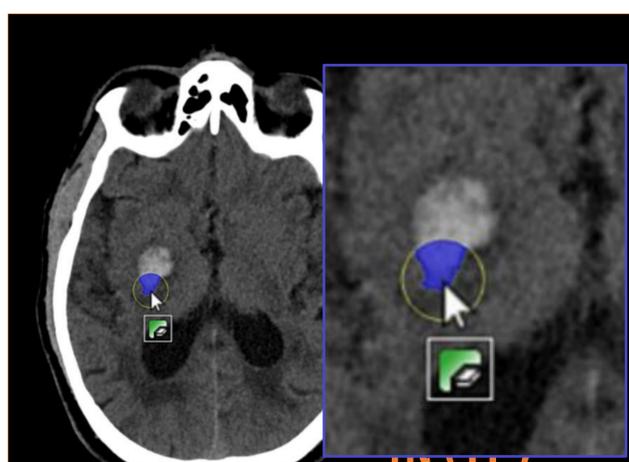
- Edad  $\geq$  18 años
- HIEs primarios
- TCSC dentro de las 24 horas después del inicio de los síntomas

De la cohorte se seleccionó al azar una muestra representativa de pacientes con HIE según el grado de madurez del hematoma (“Hematoma Maturity Score”) y según su localización (superficial/profundo).

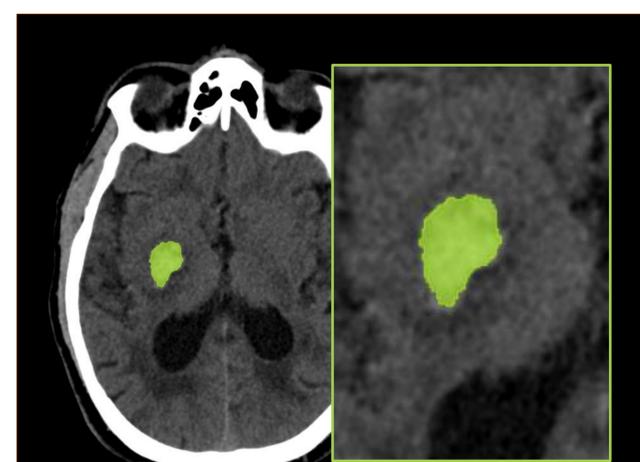
### Con el Software 3DSlicer se realizaron 3 segmentaciones del HIE en la TCSC:



- Segmentación semiautomática
- Módulo “Segment Editor” de 3DSlicer
- Segmentar el hematoma delimitando el margen externo del mismo (línea amarilla).



- Segmentación semiautomática
- Módulo “Segment Editor” de 3DSlicer
- Segmentar el hematoma (> 45 UH) incluyendo las áreas hipodensas centrales.



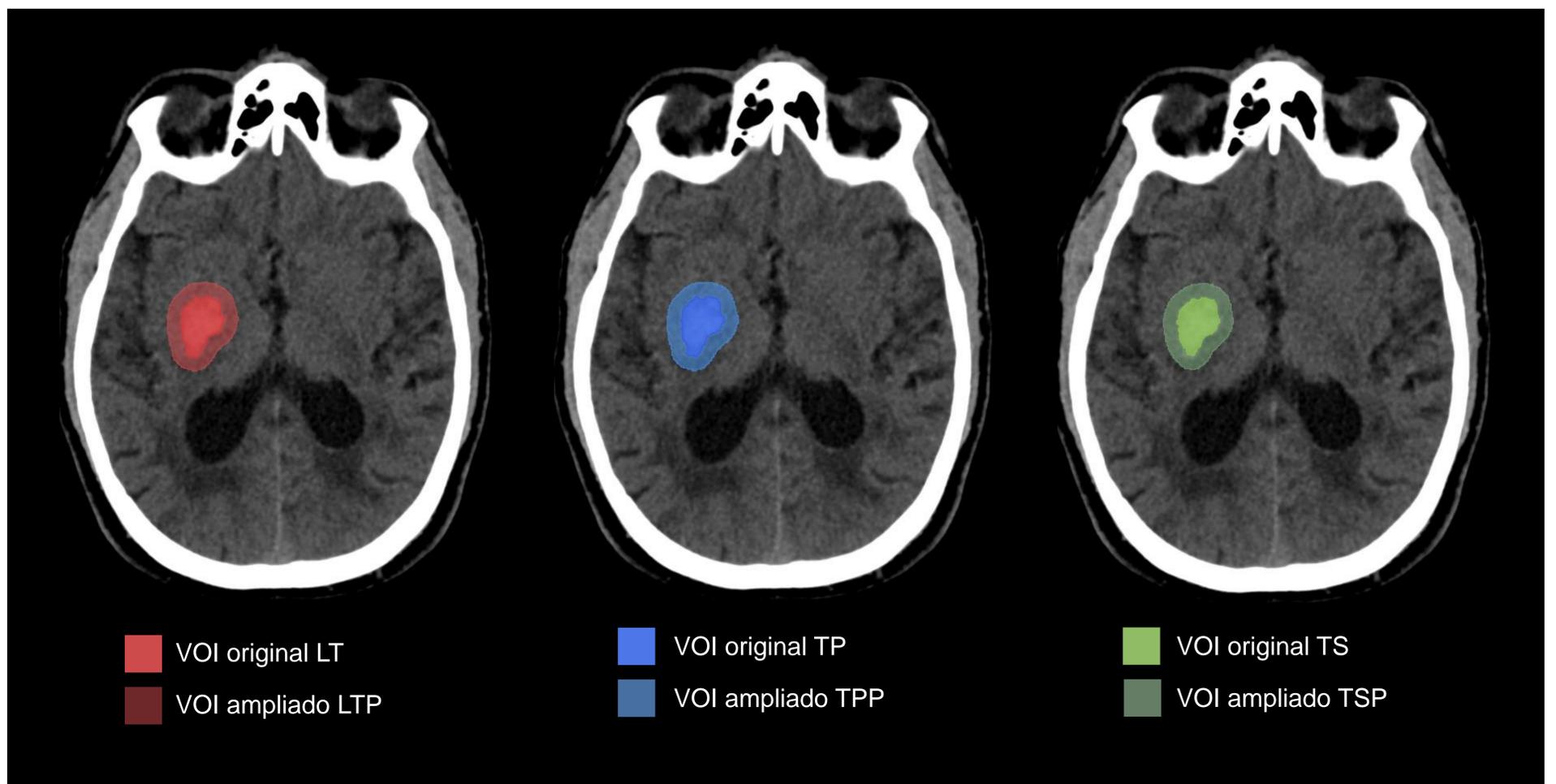
- Segmentación automática
- Módulo “Total Segmentator” de 3DSlicer
- Tarea de segmentación “Cerebral Bleed”.

## MÉTODOS

Tras el postprocesado de las segmentaciones o máscaras previamente descritas (VOIs originales: LT, TP, TS), se llevó a cabo un aumento perimetral de 5 mm de las mismas con la herramienta “Grow” del módulo “Segment Editor” con el límite superior de 100 UH para evitar el hueso.

Se obtuvieron así 3 nuevas máscaras (VOIs ampliados: LTP, TPP, TSP). A continuación, se realizó un postprocesado con la herramienta “Smoothing” de 5 mm con el “Smoothing Method: Median”.

Las nuevas máscaras tienen el nombre de la máscara base y se les añade una “P” de “Plus”.



## MÉTODOS

Desde el módulo “Radiomics” del Software 3DSlicer se obtuvieron las características radiómicas de los 6 VOIs.



Se calculó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) basado en el acuerdo absoluto de un modelo aleatorio bidireccional con el paquete estadístico pingouin de python (versión 0.5.3).

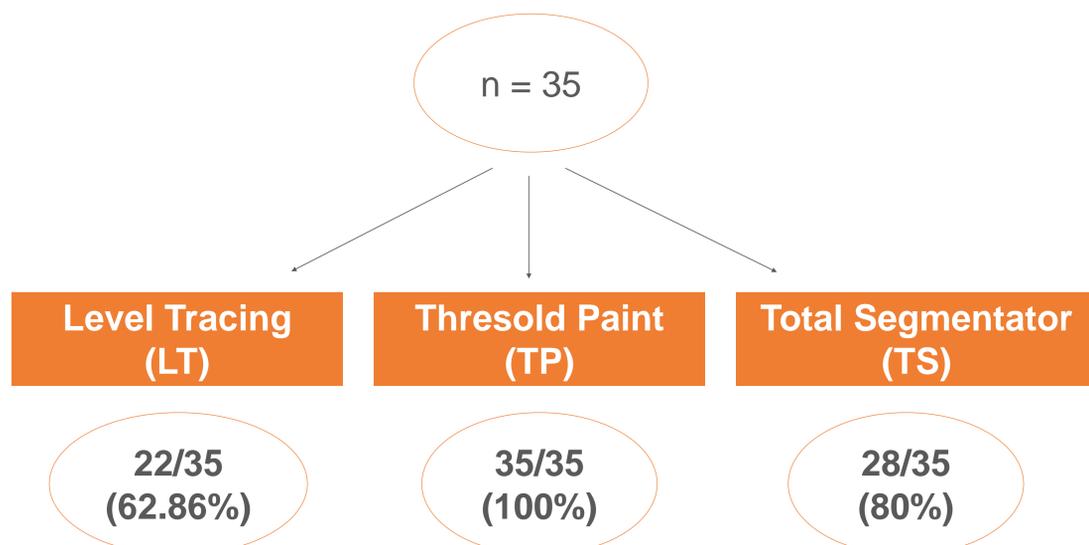


Se llevaron a cabo los siguientes análisis:

- Análisis 1: Concordancia entre los métodos de segmentación en los VOIs originales LT-TP-TS.
- Análisis 2: Concordancia entre los métodos de segmentación en los VOIs ampliados LTP-TTP-TSP.

## RESULTADOS

Se seleccionaron 35 pacientes, en los que se intentó realizar una segmentación con los 3 métodos.



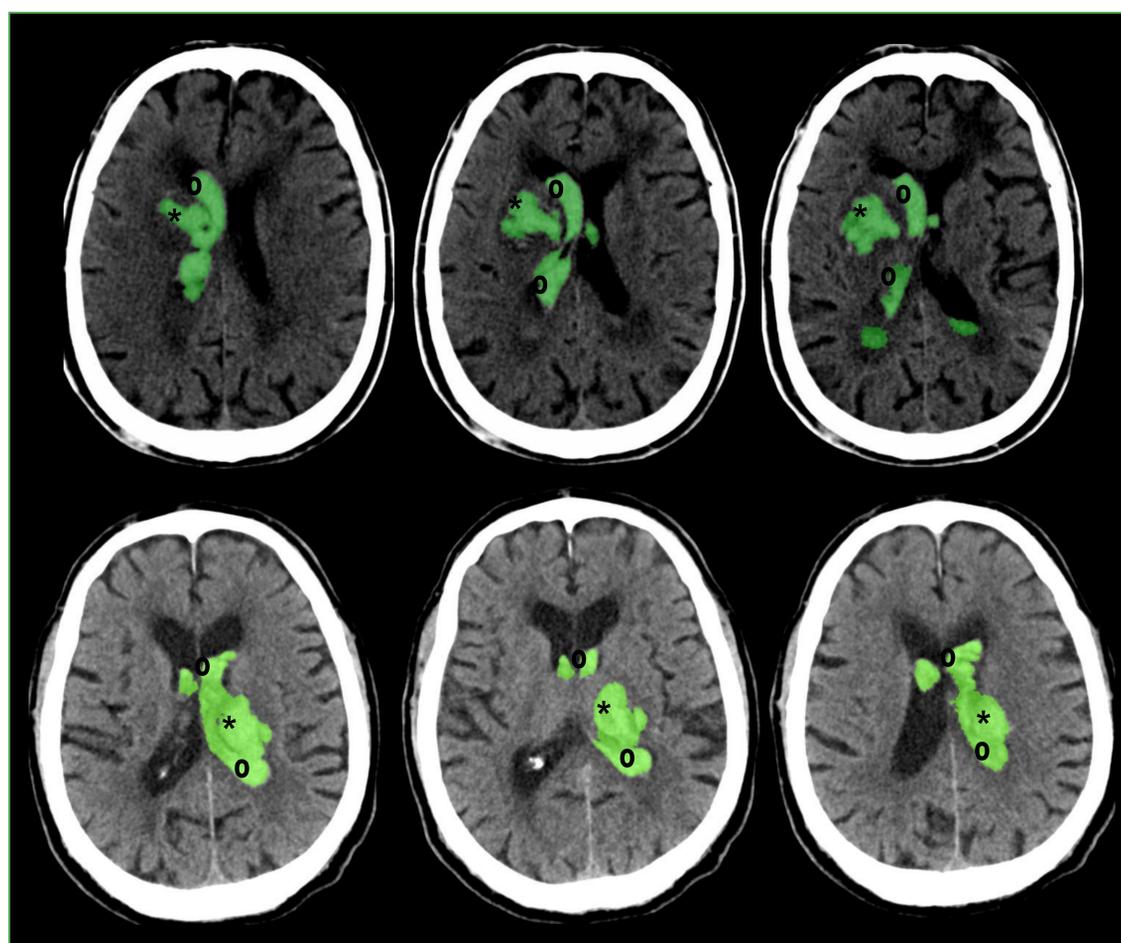
Segmentación Level Tracing (LT) sólo en el 62% de los pacientes

Segmentación Threshold Paint (TP) se pudo realizar en todos los pacientes.

Segmentación Total Segmentator (TS) sólo en el 80% de los pacientes

La segmentación Total Segmentator (TS) no se pudo realizar en 7 pacientes (20%) por continuidad intraventricular.

No segmenta el hematoma (\*)  
sin segmentar la extensión intraventricular (°)

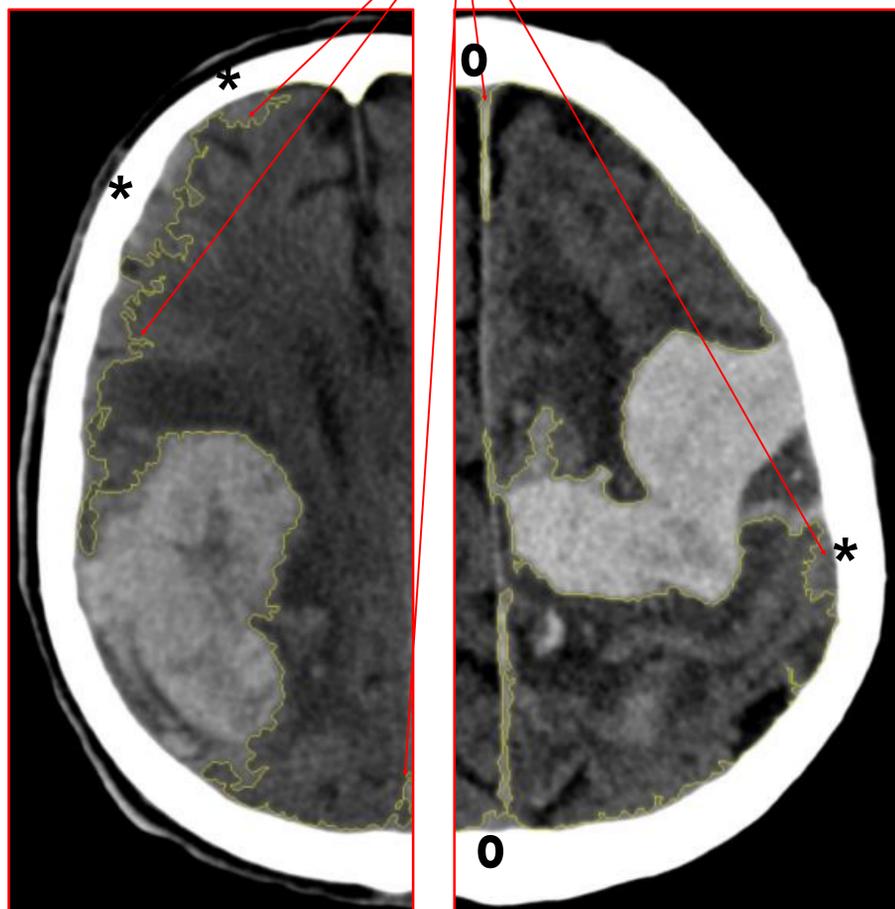


## RESULTADOS

La segmentación mediante Level Tracing (LT) no se pudo realizar en 13 pacientes (37%):

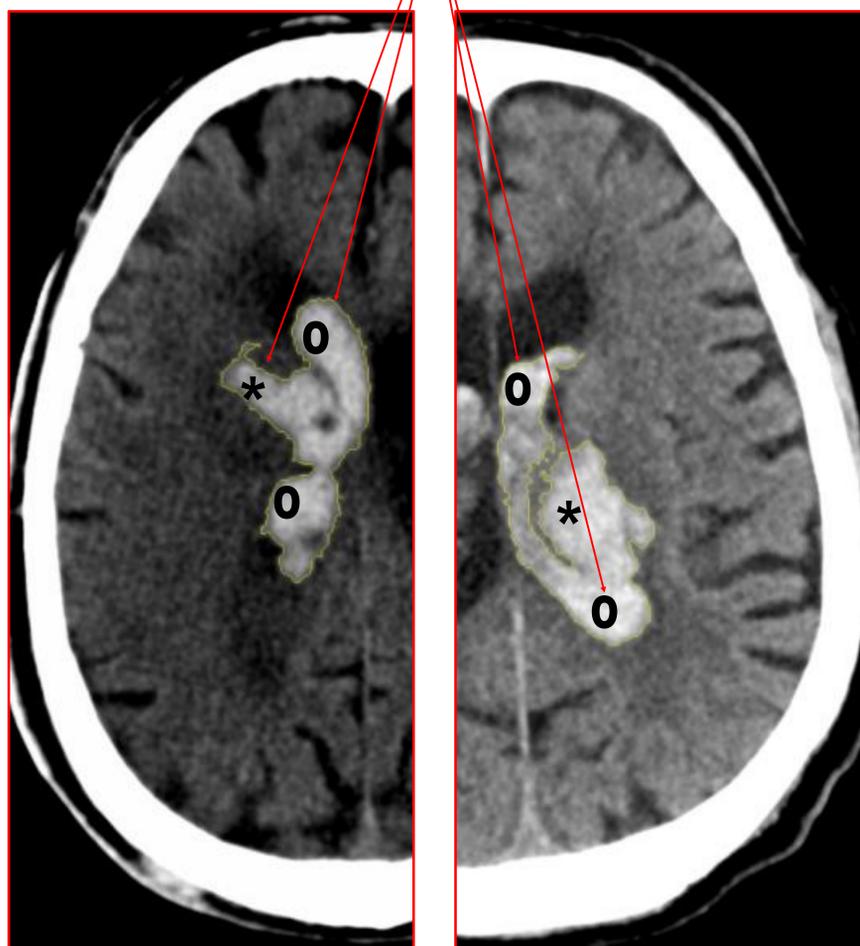
8 pacientes por contacto con la calota

La línea no delimita el hematoma sin delimitar las estructuras adyacentes a la calota como el córtex (\*) o la cisura interhemisférica (°)



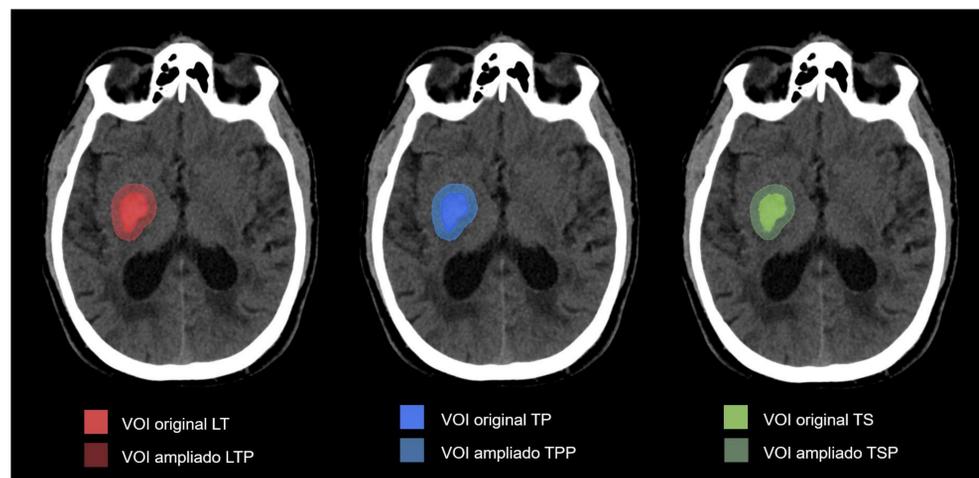
5 pacientes por continuidad intraventricular

La línea no delimita el hematoma (\*) sin delimitar la extensión intraventricular (°)



## RESULTADOS

Finalmente, se incluyeron **18 pacientes** con los **3 métodos de segmentación**.

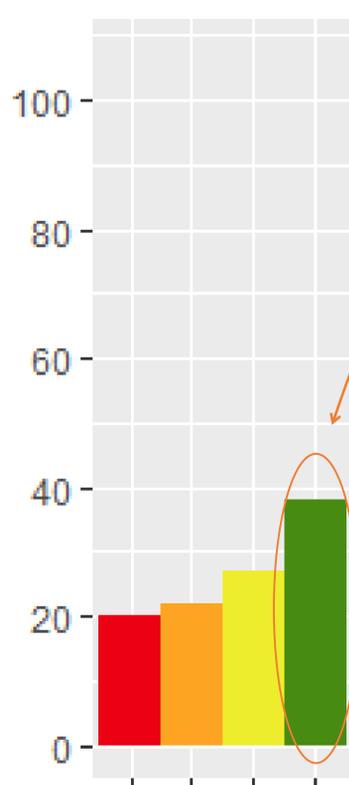


Análisis 1 (VOIs originales LT, TP, TS):

→ **38 variables (35%)** tuvieron una excelente concordancia (**ICC>0.9**).

Análisis 2 (VOIs ampliados LTP, TPP, TSP):

→ **96 variables (90%)** tuvieron una excelente concordancia (**ICC>0.9**).



Análisis 1  
LT-TP-TS

35% tienen un  
ICC > 0.9

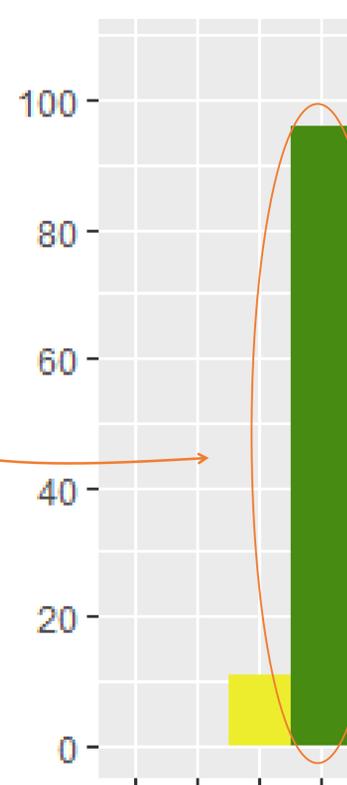
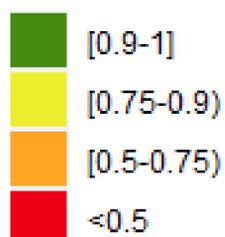
Análisis 1 (VOIs originales LT, TP, TS):

**38 variables (35%) ICC>0.9.**

Análisis 2 (VOIs ampliados LTP, TPP, TSP):

**96 variables (90%) ICC>0.9.**

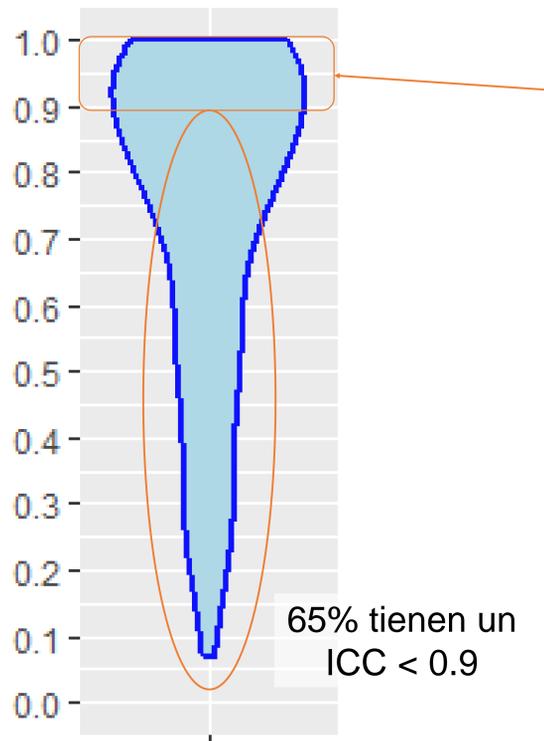
Ranks



Análisis 2  
LTP-TPP-TSP

90% tienen un  
ICC > 0.9

## RESULTADOS



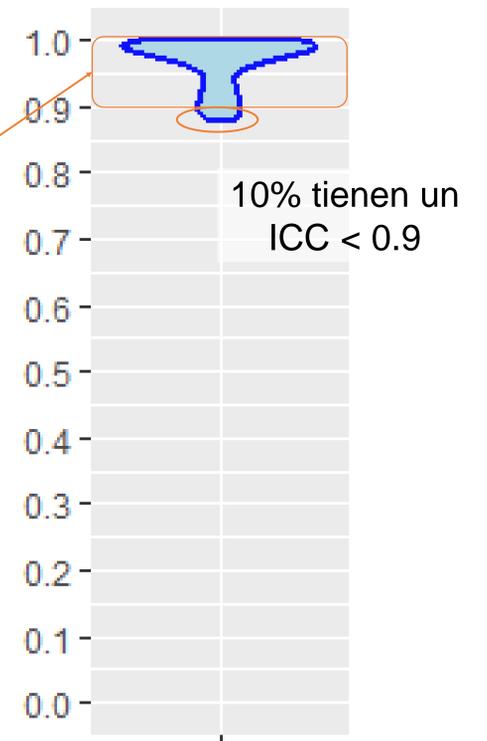
Análisis 1  
LT-TP-TS

Análisis 1 (VOIs originales LT, TP, TS):

**38 variables (35%) ICC > 0.9.**

Análisis 2 (VOIs ampliados LTP, TPP, TSP):

**96 variables (90%) ICC > 0.9.**



Análisis 2  
LTP-TPP-TSP

## COCLUSIONES

El método de segmentación tipo Threshold Paint (TP) permitió la segmentación de la **totalidad** de los pacientes incluidos en el estudio.

El número de características radiómicas con una excelente concordancia es notablemente mayor en las **segmentaciones ampliadas** en comparación con las originales (90% v 35%).