

PRACTICANTE: Jhonatan Andres Velez Giraldo

ASESORES: Jon Edinson Duque Grajales - Isabella Ariza Cuberos

PROGRAMA: Bioingeniería

Modalidad de la práctica: Semestre de industria

La medicina enfrenta actualmente un desafío significativo que es obtener mediciones precisas y coherentes del volumen de los órganos. Esto se debe a la dificultad que tienen los profesionales de la salud para realizar estas mediciones de manera precisa, especialmente debido a la complejidad estructural del cuerpo humano y la variabilidad anatómica entre individuos. Se busca desarrollar modelos normativos que puedan utilizarse en la práctica clínica para mejorar el diagnóstico de diversas patologías mediante el análisis de volúmenes estructurales. Estos modelos proporcionan un marco de referencia que describe las características, dimensiones y comportamientos considerados como "normales" en una población específica, lo que ayudaría a estandarizar y agilizar el proceso de diagnóstico.

Su utilidad principal radica en proporcionar un punto de comparación para evaluar el rendimiento, las características o medidas individuales en relación con el estándar establecido. Esto resulta especialmente relevante en la detección de desviaciones o anomalías, que podrían indicar condiciones médicas o comportamientos atípicos que requieren una atención y análisis profundos desde una perspectiva estadística.

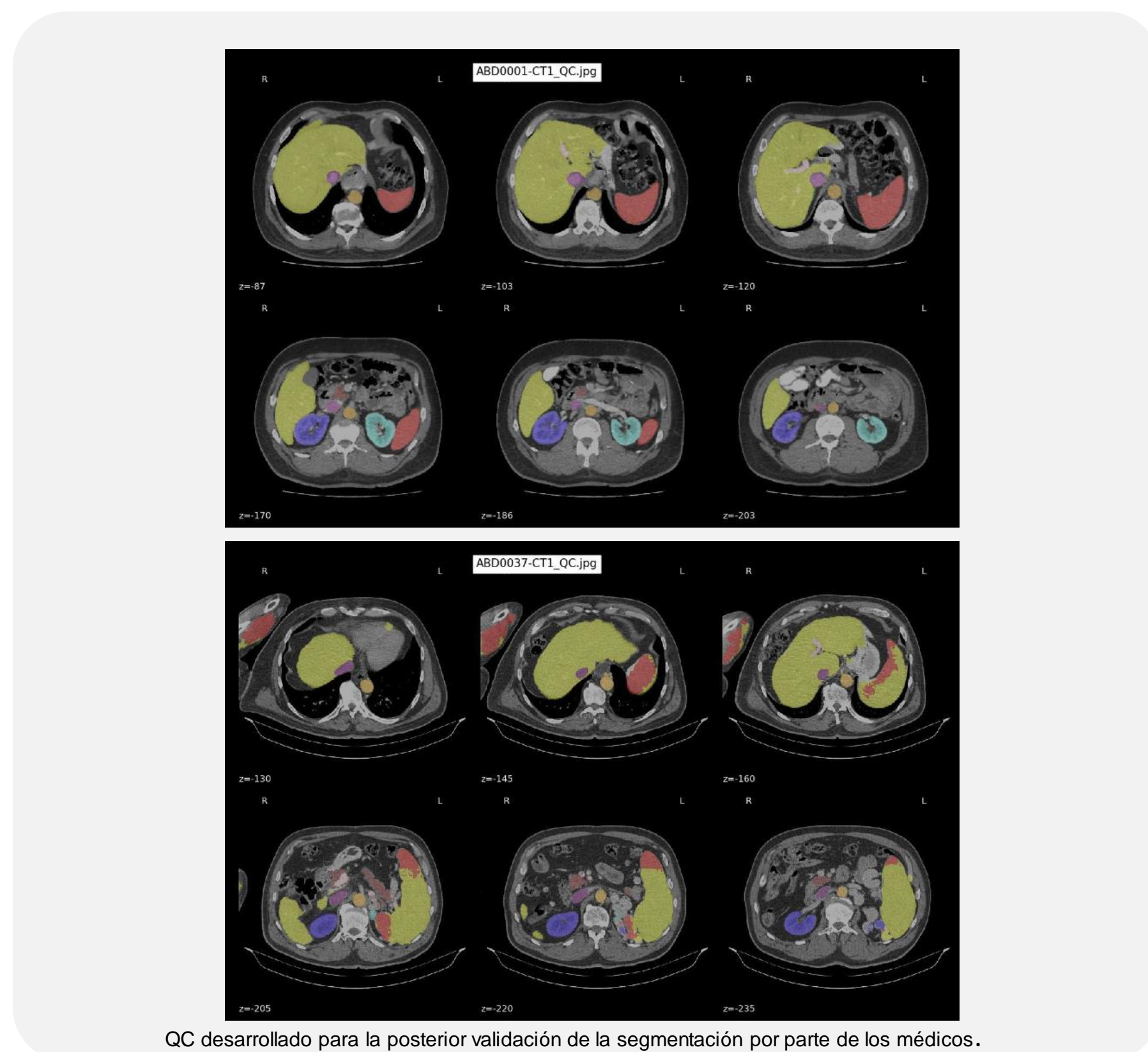
Se vuelve fundamental implementar un proceso de control de calidad riguroso que permita una depuración exitosa de los datos. Esto, a su vez, facilita la construcción de modelos normativos valiosos en este estudio, garantizando la fiabilidad y precisión de los resultados obtenidos.



## Introducción

La segmentación implica la identificación y delimitación precisa de estructuras de interés en la imagen. Para abordar este desafío, se emplean diversas técnicas de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático, como algoritmos de segmentación basados en regiones, contornos o redes neuronales convolucionales (CNN), que pueden contribuir a mejorar la precisión de la segmentación de diferentes órganos.

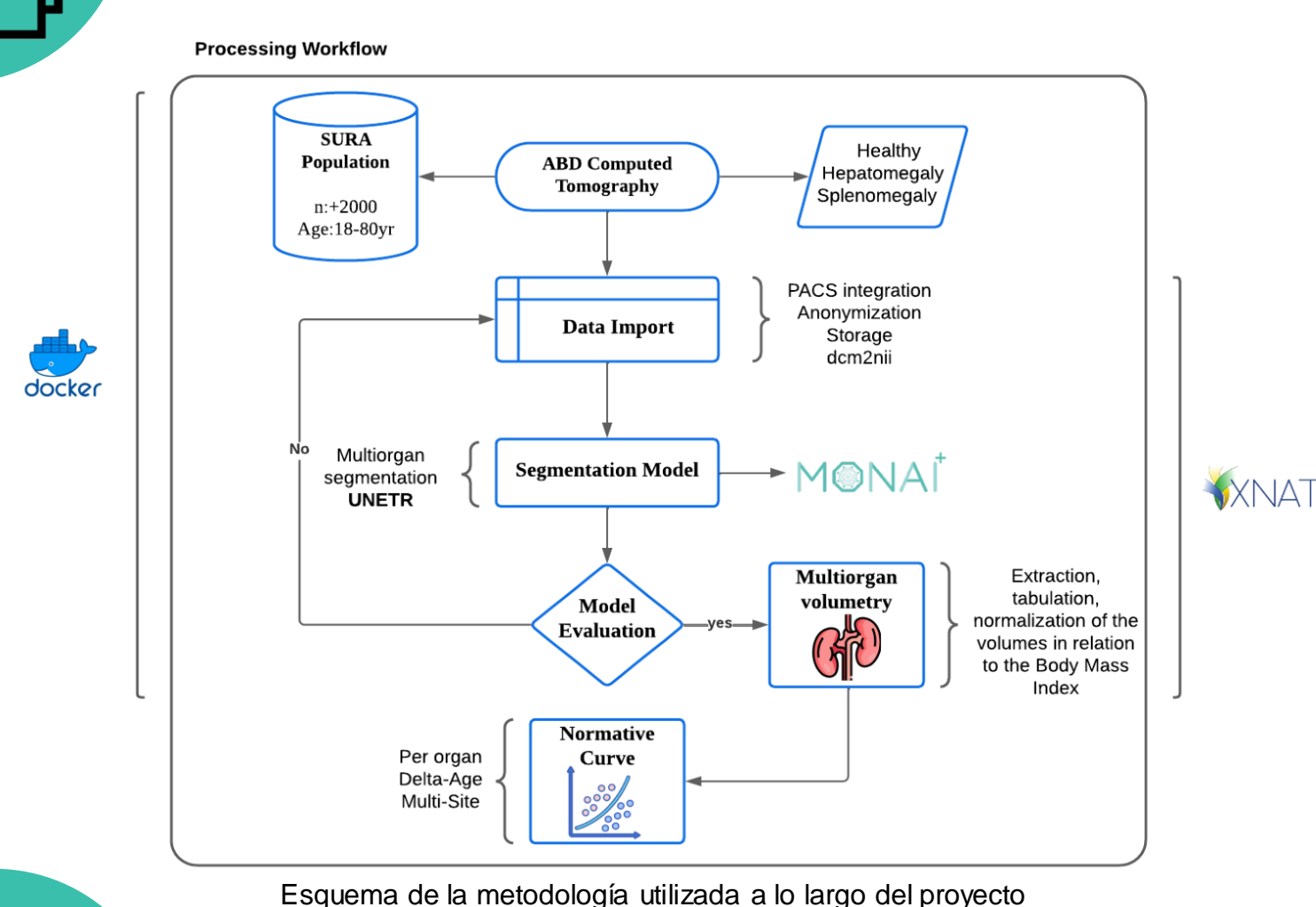
La validación y verificación de los resultados siguen siendo responsabilidad del médico especialista. Aunque los algoritmos de segmentación demuestren precisión y eficiencia en la obtención de resultados, solo un médico experimentado puede evaluar integralmente la relevancia clínica de los segmentos identificados y garantizar que los resultados sean coherentes con lo esperado en función de sus conocimientos.



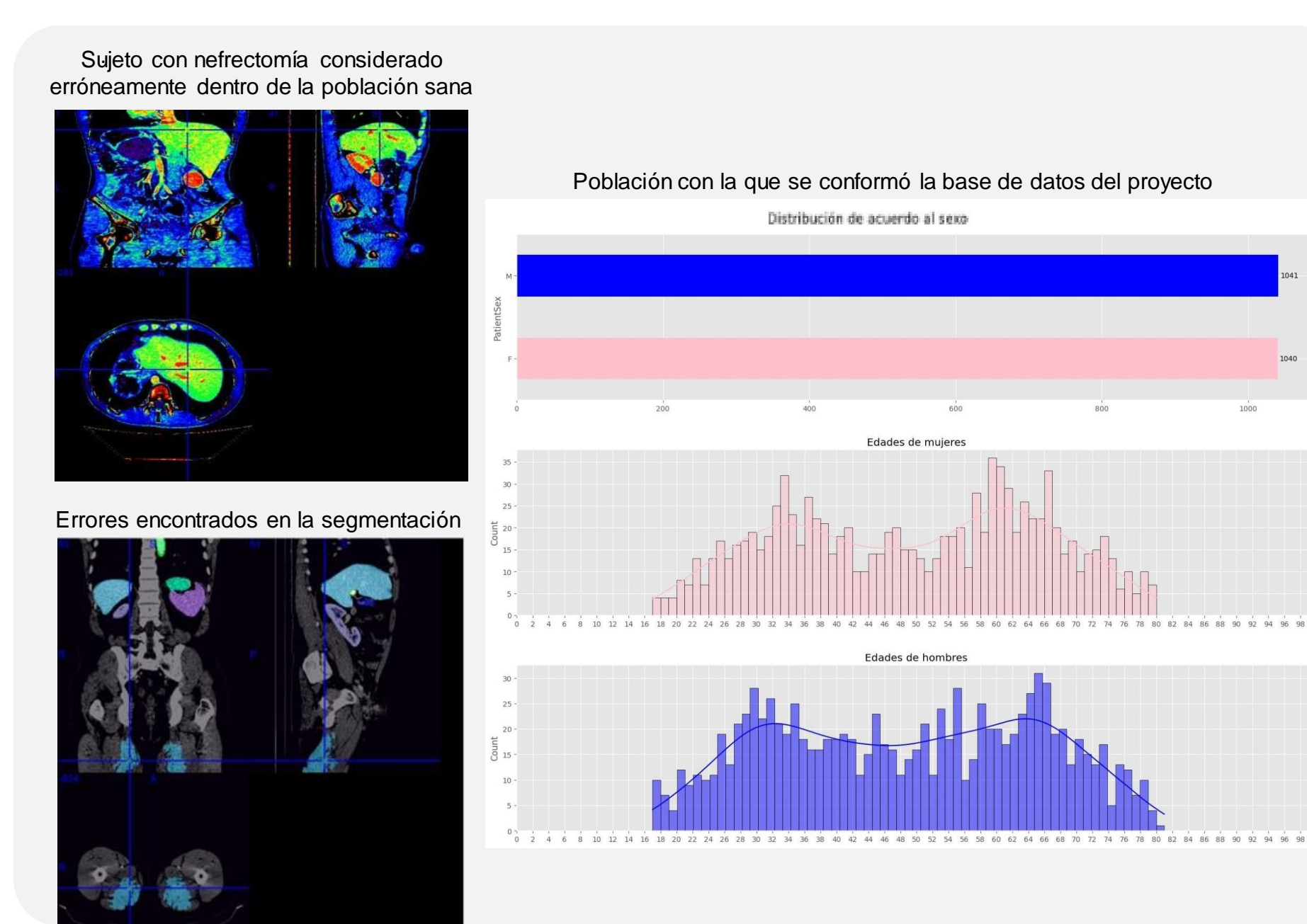
QC desarrollado para la posterior validación de la segmentación por parte de los médicos.



## Metodología



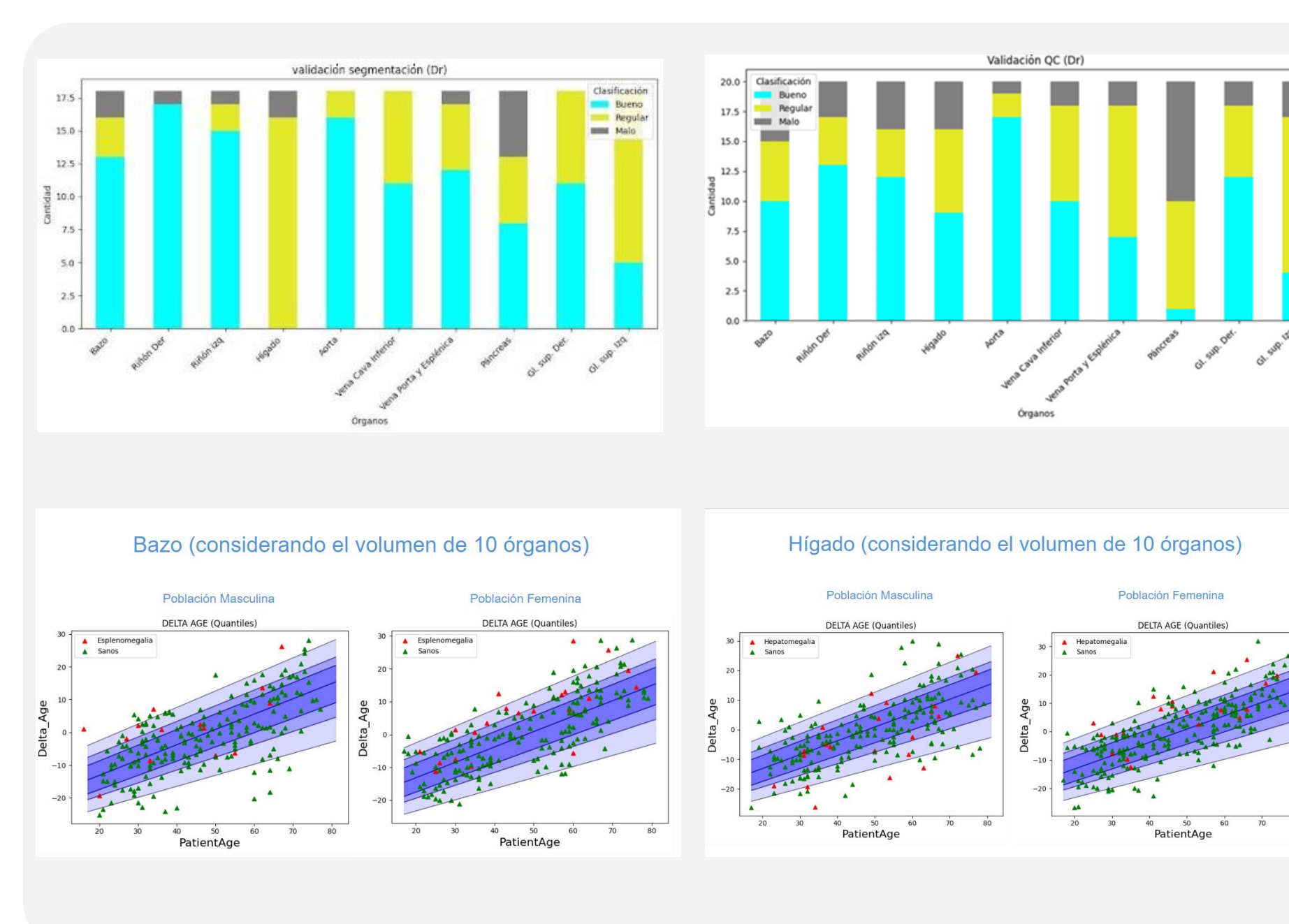
Esquema de la metodología utilizada a lo largo del proyecto



## Resultados

Al examinar más de cerca la segmentación, se identificaron varios errores en los contornos, especialmente en algunas estructuras. Se observó que, en algunos casos, los contornos de los órganos se extendían más allá de sus límites reales, lo que resultaba en una segmentación excesiva. Por otro lado, en otras ocasiones, la segmentación no lograba capturar todo el órgano, dejando áreas sin incluir.

Para mejorar los resultados de la segmentación, se sugiere entrenar el mismo modelo o, posiblemente, explorar otros modelos, pero utilizando una mayor cantidad de imágenes ya que realmente fue un número limitado el que se usó para el entrenamiento del algoritmo. Se plantea entonces que sean preferiblemente imágenes de tomografías abdominales provenientes del repositorio SURA ya que alberga una extensa colección de datos médicos que se pueden aprovechar.



## Objetivos

- ✓ Implementar un flujo de trabajo para la evaluación de segmentación de imágenes de tomografía de abdomen en población SURA
- ✓ Identificar y seleccionar una muestra de sujetos sanos con estudios de tomografía computacional de abdomen utilizando el repositorio de imágenes médicas de SURA.
- ✓ Desarrollar un proceso de control de calidad de la segmentación de las imágenes de abdomen.
- ✓ Realizar un control de calidad automático en las imágenes y posterior filtración de los datos, para la construcción de un modelo normativo robusto.

## Conclusiones

- ✓ El hallazgo de sujetos patológicos previamente clasificados como sanos destaca la importancia del análisis exploratorio de datos, garantizando con ayuda de evaluaciones médicas que no se presenten sesgos en el modelo normativo que se pretende implementar.
- ✓ El control de calidad (QC) desarrollado desempeñó un papel fundamental en garantizar la robustez del modelo en un breve lapso y su capacidad para generalizar eficazmente, lo que constituye un logro destacado en términos de eficiencia al validar la segmentación.
- ✓ Se logró diseñar un flujo de trabajo con capacidad para realizar un control de calidad automático en las imágenes y filtrar los datos utilizando un algoritmo de detección automática de valores atípicos contribuyendo así a la correcta depuración de los datos dentro del proyecto.
- ✓ El proceso de segmentación requiere mejoras, dado que durante la validación realizada por el equipo médico se identificaron errores significativos. Estos incluyen la incorrecta inclusión de las venas suprahepáticas en la etiqueta de las venas porta y esplénica, así como inconsistencias persistentes en la delineación de órganos como el páncreas y el hígado.

