

# Segmentación multi-atlas para la detección ecocardiográfica de estenosis aórtica

*Multi-atlas segmentation for echocardiographic detection of aortic stenosis*

ELDA BETSABÉ PÉREZ MARTÍNEZ<sup>a\*</sup>, DAVID LUVIANO CRUZ<sup>a</sup>, VIANEY TORRES ARGÜELLES<sup>a</sup>, RAFAEL GARCÍA LEÓN<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doctorado en Tecnología, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

<sup>b</sup>Unidad Cirugía Cardiorráctica, Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías, El Capullo, Zapopan Jalisco, México

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: al206587@alumnos.uacj.mx

---

**No. de resumen**

5CP23-16

**Formato**

Ponencia

**Evento**

5.º Coloquio de Posgrados del IIT

**Presentador**

Elda Betsabé Pérez Martínez

**Tema**

Cómputo aplicado

**Estatus**

Resultados preliminares

**Fecha de la presentación**

Mayo, 2023

---

**Resumen**

La cardiopatía valvular representa una de las principales enfermedades del corazón, por lo que en este trabajo nos centramos en una de las más frecuentes, la estenosis aórtica que es la calcificación o engrosamiento de la válvula que impide el correcto flujo sanguíneo hacia el resto del cuerpo. La ecocardiografía es el único equipo médico capaz de visualizar la estructura del anillo aórtico en movimiento para observar y medir el tamaño y grosor de la válvula aorta cuando esta llega a su máxima apertura. Sin embargo, para el especialista realizar este estudio consume tiempo que es vital para el paciente y una de las técnicas para delimitar la región de interés es la segmentación automática de la imagen. El objetivo de este proyecto es el desarrollo y análisis de la segmentación multi-atlas para detección de estenosis aórtica en estadio moderado y severo con imágenes ecocardiográficas, en el cual se evalúan dos atlas con imágenes segmentadas por especialista, el primer atlas de estenosis severa con 10 ecocardiogramas y el segundo de estenosis moderada con 12 ecocardiogramas y, asimismo, 6 imágenes de la apertura sin segmentar para estimar la similitud a los atlas por medio de registro y fusión. Como resultado de este nuevo estudio se obtuvieron buenas precisiones en la selección del atlas, con la métrica de calidad DSC de + 0.89. Para concluir los resultados obtenidos en la selección de atlas basada en similitud muestran potencial para mejorar la segmentación en la ecografía respecto a los métodos convencionales.

**Palabras clave:** segmentación multi-atlas; estenosis aórtica; ecografía; procesamiento de imágenes.

**Abstract**

Valvular heart disease represents one of the main heart diseases, so in this work we focus on one of the most frequent, aortic stenosis, which is the calcification or thickening of the valve that prevents proper blood flow to the rest of the body. Echocardiography is the only medical equipment capable of visualizing the structure of the aortic annulus in motion to observe and measure the size and thickness of the aortic valve when it reaches its maximum opening. However, for the specialist, carrying out this study consumes time that is vital for the patient and one of the techniques to delimit the region of interest is the automatic segmentation of the image. The objective of this project is the development and analysis of the segmentation multi-atlas for the detection of aortic stenosis in moderate and severe stages with echocardiographic images, in which two atlases with images segmented by specialist are evaluated, the first atlas of severe stenosis with 10 echocardiograms and the second of moderate stenosis with 12 echocardiograms, and likewise, 6 images of the unsegmented opening



to estimate the similarity to the atlases by means of registration and fusion. As a result of this new study, good precisions were obtained in the selection of the atlas, with the DSC quality metric of + 0.89. To conclude, the results obtained in the selection of atlases based on similarity show the potential to improve segmentation in ultrasound compared to conventional methods.

**Keywords:** multi-atlas segmentation; aortic stenosis; echography; image processing.

**Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

**Financiamiento**

Becaria CONACYT, CVU: 1099030.

**Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.