

## **RESUMEN**

Los constantes avances en el campo de la robótica, especialmente en aplicaciones para manipuladores robóticos antropomórficos, han generado la necesidad de encontrar mejores formas de controlar este tipo de robots. Con el tiempo, la teleoperación a través de esqueletización con visión por computador y el uso de sensores inerciales se han convertido en dos de las técnicas más exploradas. Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de proyectos de investigación realizados en estas técnicas, existe muy poca información que nos permita realizar una comparación en su desempeño. El presente proyecto detalla la implementación y comparación experimental de las dos técnicas de teleoperación mencionadas, desarrolladas sobre un torso robótico de cadena cinemática redundante de 7 grados de libertad en cada brazo y 1 grado de libertad adicional compartido. Las pruebas se enfocaron en la evaluación de la exactitud, repetibilidad y tiempo de estabilización para contar con una comparación cuantitativa y así poder seleccionar la técnica más adecuada al momento de empezar un nuevo proyecto que involucre la teleoperación de algún manipulador robótico. Los resultados arrojaron una exactitud de 7.88 mm, repetibilidad de 22.95 mm y tiempo de estabilización de 4.56 s para la técnica esqueletización; mientras que el uso de sensores inerciales obtuvo una exactitud de 9.98 mm, repetibilidad de 31.01 mm y tiempo de estabilización de 4.79 s.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **TORSO ROBÓTICO**
- **TELEOPERACIÓN**
- **CADENA CINEMÁTICA REDUNDANTE**
- **ESQUELETIZACIÓN**
- **SENSORES INERCIALES**

## **ABSTRACT**

The constant advances in the field of robotics, especially in applications for anthropomorphic robotic manipulators, have generated the need to find better ways to control this type of robots. Over time, teleoperation through skeletonization by computer vision and the use of inertial sensors have become two of the most explored techniques. However, despite the large number of research projects conducted in these techniques, there is very little information that allows us to make a comparison in their performance. The present project details the implementation and experimental comparison of the two mentioned teleoperation techniques, developed on a robotic torso of redundant kinematic chain of 7 degrees of freedom in each arm and 1 additional shared degree of freedom. The tests focused on the evaluation of the accuracy, repeatability and stabilization time to have a quantitative comparison and thus be able to select the most appropriate technique when starting a new project involving the teleoperation of a robotic manipulator. The results showed a precision of 7.88 mm, repeatability of 22.95 mm and a stabilization time of 4.56 s for the skeletonization technique; on the other hand, the use of inertial sensors obtained an accuracy of 9.98 mm, repeatability of 31.01 mm and stabilization time of 4.79 s.

### **KEYWORDS:**

- **ROBOTIC TORSO**
- **TELEOPERATION**
- **REDUNDANT KINEMATIC CHAIN**
- **SKELETONIZATION**
- **INERTIAL SENSORS**