

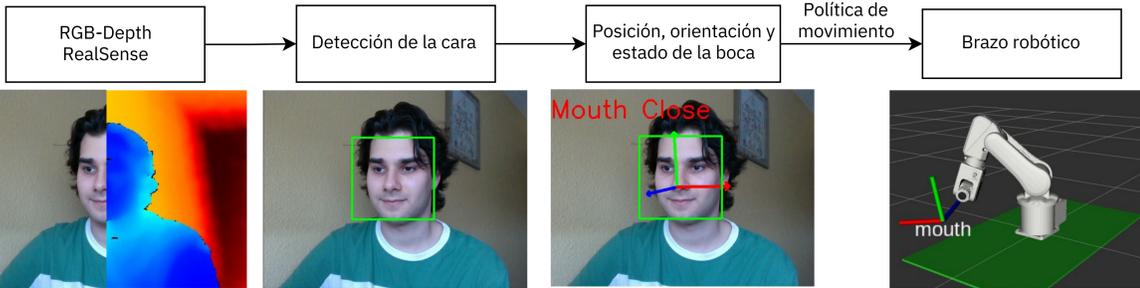


# ALIMENTACIÓN ASISTIDA POR BRAZO ROBÓTICO BASADA EN VISIÓN

Adrián Fortea Valencia, Rodrigo Aldana López, Rosario Aragüés Muñoz

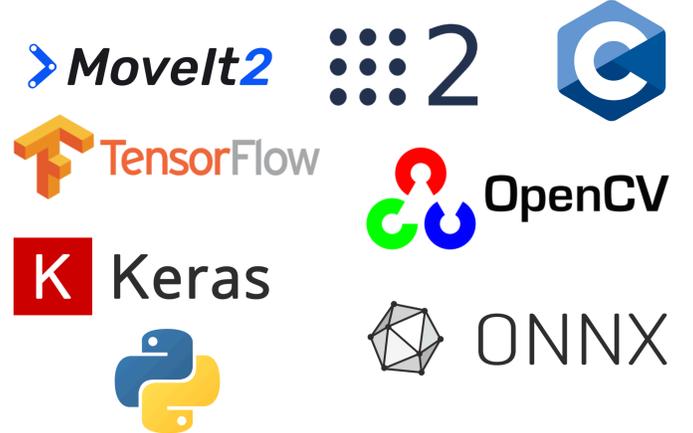


## ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA



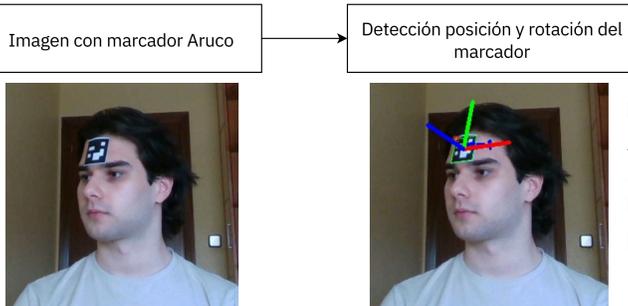
El sistema funciona de la siguiente manera. Una cámara Intel RealSense toma imágenes a color y de profundidad del paciente. Posteriormente, se detecta una cara en las imágenes y se calcula la posición, orientación y estado de la boca. Si la boca está cerrada, el brazo realiza un seguimiento de la misma, si no, mantiene su posición.

## HERRAMIENTAS



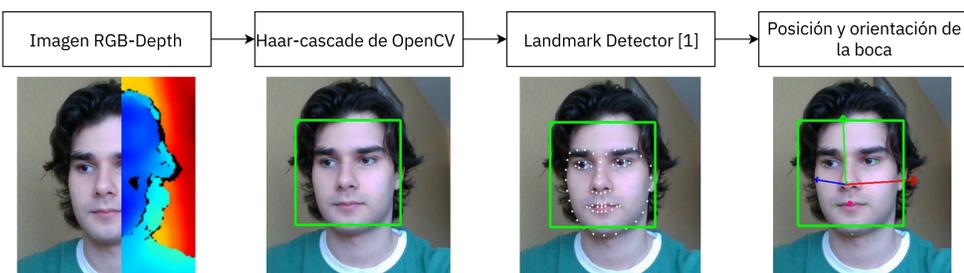
## POSE DE LA BOCA

### DETECCIÓN DE MARCADOR ARUCO



El uso del marcador Aruco permite detectar una zona cercana a la boca, pero no es muy práctico.

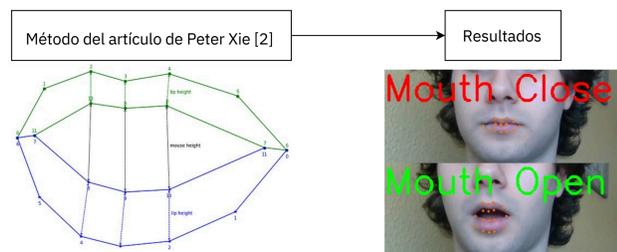
### DETECCIÓN DE CARA Y MARCADORES FACIALES



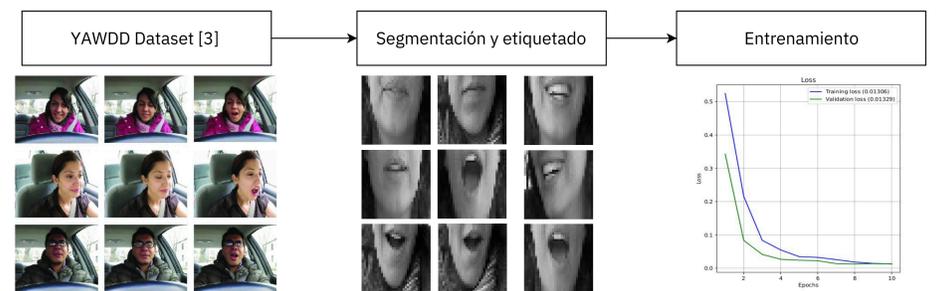
De esta forma, se obtiene la posición de la boca y la orientación de la cara del paciente de una manera más natural.

## ESTADO DE LA BOCA

### MÉTODO BASADO EN MARCADORES



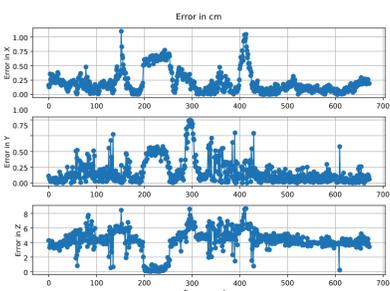
### MÉTODO BASADO EN REDES NEURONALES



Se ha creado una red neuronal sencilla y se ha entrenado con imágenes de boca abierta o cerrada, obtenidas de YAWDD dataset, separando en entrenamiento y validación.

## EXPERIMENTOS

### EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN DETECTADA



Se ha analizado la diferencia de posición entre la posición de la boca obtenida con el marcador y con el método de detección de la cara.

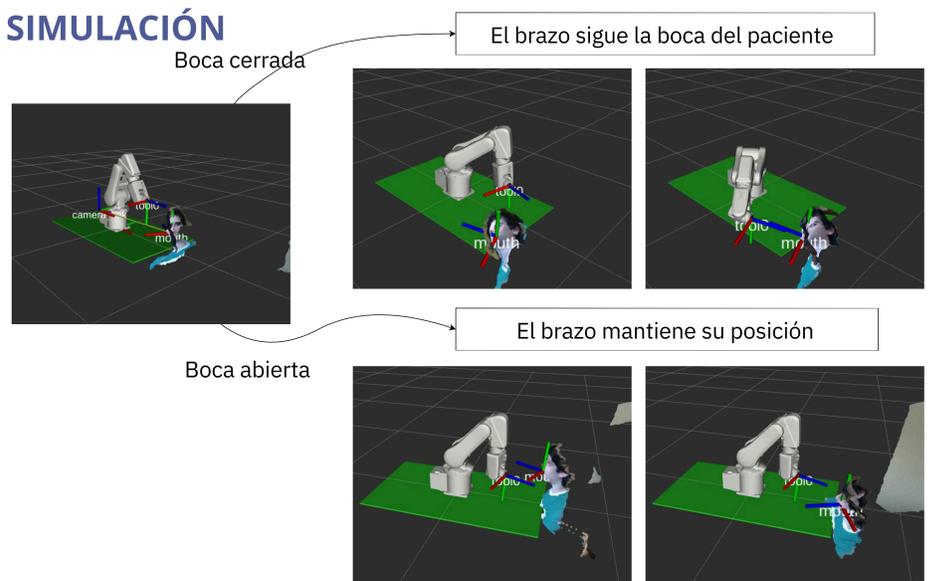
Se aprecia una diferencia media de 5 cm.

### EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA BOCA

Metodo	Accuracy	Precision	Recall
Marcadores faciales	89.6%	88.7%	89.6%
Red neuronal	93.5%	93.9%	93.5%

Se ha realizado un video hablando, cerrando y abriendo la boca para evaluar ambos métodos.

### SIMULACIÓN



## REFERENCIAS

- [1]. KURNIANGGORO, Laksono. Gsoc2017. GitHub. 28 de agosto de 2017. Disponible en: <https://github.com/kurnianggoro/GSOC2017>
- [2]. XIE, Peter. How to detect mouth open for face login. Towards Data Science. 8 de octubre de 2019. Disponible en: <https://towardsdatascience.com/how-to-detect-mouth-open-for-face-login-84ca834dff3b>
- [3]. SHIRMOHAMMADI, Shervin et al. YawDD: yawning detection dataset. 13 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://iee-dataport.org/open-access/yawdd-yawning-detection-dataset>

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el Gobierno de Aragón, grupo T45\_23R, por la Fundación Universitaria Antonio Gargallo, "Companion robots for seniors: Heavy lifting and Personal Transportation", y por proyectos PID2021-124137OB-I00 y TED2021-130224B-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea-NextGenerationEU/PRTR.