

# Integración Escalable de Realidad Aumentada Basada en Imágenes y Rostros

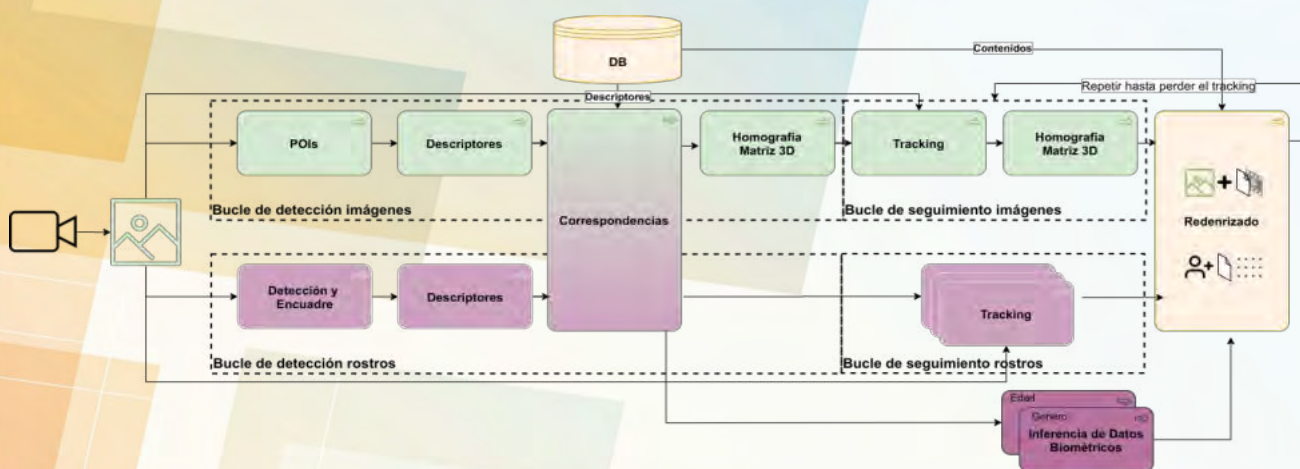
## Motivación

Tanto la RA basada en imágenes arbitrarias como el reconocimiento facial son utilizados por un número de sistemas, aplicaciones o frameworks en diversos campos de aplicación. Sin embargo, no existen en la actualidad frameworks cuyas arquitecturas integren la capacidad de reconocer imágenes y rostros de manera simultánea y escalable, es decir con un número elevado de objetivos a aumentar. A su vez, ningún framework integra la capacidad de efectuar inferencia biométrica de información a partir de las imágenes percibidas, en particular la de rostros humanos.

**Autor:** Nahuel Adiel Mangiarua  
**Directores:** Jorge Ierache y María Jose Abásolo

**Carrera:** Doctorado en Ciencias Informáticas de la Universidad Nacional de La Plata

**Radicada en el grupo de RA de la Universidad Nacional de La Matanza y defendida el Viernes 18/12/2020**

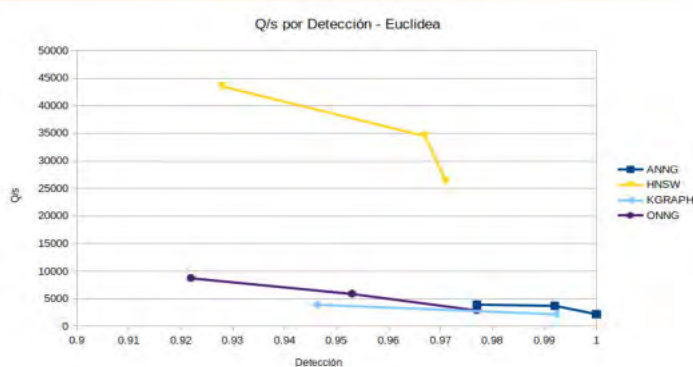


## Aportes

Se presenta el diseño de una arquitectura integrada, compuesta por cuatro bucles en un flujo de ejecución alternante con derivación de tareas asíncronas en un esquema de ejecución paralelo para las tareas de descripción de rostros e inferencia de información biométrica, como se aprecia en la figura. Los algoritmos seleccionados permiten considerar el cuello de botella de cada proceso integrado como un mismo problema el cual se propone aliviar con el uso de algoritmos de búsqueda ANN.

Para lograr la escalabilidad de la arquitectura integrada, se realizan una serie de experimentos para analizar comparativamente la velocidad, precisión y estabilidad de distintos algoritmos de búsqueda ANN, estableciendo un marco de evaluación y conjuntos de datos específicos para el contexto de la RA basada en imágenes y reconocimiento de rostros. En el gráfico se observa particularmente la medida de queries (operaciones de búsqueda) por segundo de cada algoritmo de acuerdo a su nivel relativo de detección de objetivos. Se establece y valida la superioridad del algoritmo HNSW para la tarea en este contexto particular, difiriendo de los resultados provistos por otros autores para contextos generales.

También se obtiene como aporte secundario un nuevo esquema de evaluación de algoritmos de búsqueda de vecinos más cercanos aproximados específico para el contexto de la RA. El mismo, implica la evaluación de esta familia de algoritmos utilizando sets de datos donde la variación entre los elementos query y los elementos de entrenamiento, base u originales sea reducida. Se establece un porcentaje de variación de entre el 5% y el 15% de acuerdo al tipo función de distancia utilizada pero se recomienda ajustar estos valores según el algoritmo específico que genera los elementos.



## Líneas de I+D Futuras

Se plantea abordar la compilación cruzada del prototipo de implementación a plataformas ARM, así como la integración con sistemas de alto nivel, específicamente el motor de gráficos Unity3D.

También se plantea la integración continua de algoritmos de inferencia de datos biométricos a medida que sean desarrollados y publicados por sus respectivos autores.

Finalmente se planea, continuando con la línea de investigación bajo el marco del proyecto PROINCE C-231 Comandos de Voz y Reconocimiento Facial para Aplicaciones de Realidad Aumentada, el desarrollo de un prototipo demostrador en el contexto de la emergentología.

