

## **Capítulo 6. Conclusiones y Trabajo a Futuro**

Tomando en cuenta el estudio del problema, análisis de modelos, pruebas y desarrollo del prototipo realizado en los capítulos previos, podemos decir que se demostró la viabilidad de implementar criterios de almacenamiento basados en el reconocimiento facial, con el objetivo de reducir la cantidad de información en video almacenada en disco duro.

Se alcanzaron los objetivos planteados al inicio del trabajo, con las características de hardware y software planteadas, en tiempo real.

Un enfoque de este tipo permitirá reducir los costos de inversión, con respecto al hardware de almacenamiento y reducir hasta un 60% el almacenamiento de video en ambientes controlados, en sistemas de video vigilancia.

Durante las pruebas realizadas, el prototipo disminuyó su rendimiento cuando la base de conocimiento aumentaba de tamaño, por lo que se implementó una estrategia basada en la distancia Euclidiana, para reducir la comparación de cada fotograma con toda la base de conocimiento, comparando el rostro de entrada solamente con rostros de la base de conocimiento con características semejantes, lo que mejoró el rendimiento del sistema y se alcanzaron tiempos de procesamiento de 0.15 segundos, en el módulo de reconocimiento facial.

Para el caso de los criterios de almacenamiento de video, podemos concluir, que una secuencia de video de 72 fotogramas (3 segundos), es suficiente para asignar el criterio para rostros conocidos, para el caso de rostros no conocidos, es suficiente definir una secuencia de 120 fotogramas (5 segundos).

Escenarios con luz directa del sol, dificultaba notablemente el proceso de detección y reducía la capacidad de identificación facial, ya que las sombras que se producían en los contornos de los rasgos del rostro, hacían que no coincidieran con los rasgos de los rostros en escala de grises de la base de conocimiento. En escenarios con iluminación natural y luz artificial, el prototipo pudo detectar e identificar rostros, con resultados del 100% de éxito en distancias de 30 centímetros a 100 centímetros, considerando seis rostros (dos rostros frontales, dos rostros con 30° a la izquierda y dos rostros con 30° a la derecha) por cada individuo en la base de conocimiento. En distancias superiores a 200cm. la detección facial disminuía su efectividad en un 86% y para el caso de la identificación facial se redujo al 0%.

### **6.1 Posibles Mejoras**

Una de las posibles mejoras al prototipo, podría ser, aumentar los ángulos de detección facial para cubrir una mayor cantidad de escenarios de video vigilancia, donde los ángulos de captura de video son muy variados.

Dado que se identificó que el tiempo de procesamiento de la identificación facial, se incrementaba gradualmente cuando la base de conocimiento aumentaba, se podría implementar un cambio en la estrategia de identificación, posiblemente agrupando las características de rostros en grupos y colocarlos en una tabla *hash*, con el objetivo reducir los rostros que se comparan y de esta manera mejorar el proceso de identificación facial.

## **6.2 Trabajo a Futuro**

Con el objetivo de aumentar la funcionalidad del prototipo se planea integrar múltiples cámaras de video lo que implica un manejo de secuencias de almacenamiento por cada cámara del sistema.

Se implementará conectar cámaras vía IP lo que permitirá conectar una red de cámaras de manera remota utilizando internet para transportar los fotogramas que se capturan en video y centralizar el almacenamiento en video en servidores dedicados.