

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de rostros es una tarea relativamente fácil para los humanos, y un ejemplo claro de esto es el caso de los niños quienes rápidamente aprenden a reconocer el rostro de sus padres. Esto podría hacer pensar que enseñarle a una computadora como reconocer diferentes rostros es una tarea sencilla, pero desafortunadamente esto no es así.

El reconocimiento de rostros es un problema que fue considerado desde las primeras etapas de visión por computadora. Este problema ha sido estudiado más a fondo en los últimos años, gracias a los avances del poder computacional que han permitido implementar algoritmos más complejos utilizando diferentes técnicas. Entre estas técnicas se puede hacer mención de las basadas en igualamiento de plantillas, *eigenface*, igualamiento basado en características, y las técnicas basadas en Redes Neuronales.

En este proyecto utilizamos la técnica basada en redes neuronales para realizar el reconocimiento de rostros, aprovechando sus diferentes características, tales como la capacidad de aprendizaje y generalización.

#### Descripción del problema

La tarea de reconocimiento de rostros la podemos encontrar en lugares donde se necesite tener un acceso restringido a una cierta área, o en sistemas de identificación de personas como los que son utilizados por la policía.

De manera general, los sistemas de reconocimiento de rostros se pueden clasificar en dos categorías:

- 1.-Cuando se quiere encontrar la identidad de una persona utilizando una base de datos. Este tipo de sistemas no necesitan hacer un reconocimiento en tiempo real.

2.- Cuando se quiere identificar a una persona en tiempo real (por ejemplo, en un sistema de monitoreo de seguridad), o cuando se desea permitir el acceso únicamente a un grupo de personas.

En este proyecto nos enfocamos en los sistemas de la primera categoría, es decir, los sistemas que no se ejecutan en tiempo real.

El proyecto lo podemos describir de manera muy general como sigue: dada como entrada la imagen del rostro de una persona, una red neuronal artificial será capaz de identificar el rostro, dando como resultado la identidad de dicha persona.

## Objetivos

### Objetivo General

El objetivo general de este proyecto, es el desarrollo de un sistema que sea capaz de reconocer rostros, utilizando como conjunto de entrenamiento y prueba de la eficiencia del sistema, la base de datos de rostros ORL (Olivetti Research Lab) [1], la cual contiene 10 imágenes diferentes de 40 sujetos distintos.

### Objetivos Específicos

1. Analizar la base de datos y determinar la necesidad de desarrollar una etapa de preprocesamiento sobre las imágenes.
2. Realizar la extracción de características de los rostros, para reducir la imagen en un número más pequeño de componentes, los cuales contengan la información discriminante del rostro.
3. Estudiar varios modelos de redes neuronales y escoger el más apropiado para el desarrollo del sistema.
4. Desarrollar la etapa de entrenamiento de la red usando una parte de la base de datos de rostros ORL [1] como datos de entrenamiento.
5. Realizar el reconocimiento utilizando los rostros de la base de datos que no fueron utilizados durante el entrenamiento y algunos de los rostros que también se usaron

durante el entrenamiento, para obtener de este modo, un porcentaje de generalización y un porcentaje de reconocimiento del sistema, respectivamente.

### Diagrama de Bloques del Sistema

El sistema consta básicamente de dos etapas: la etapa de entrenamiento y la etapa de reconocimiento. Las tareas que se realizan en cada una de las etapas se muestran en la Figura 1-1

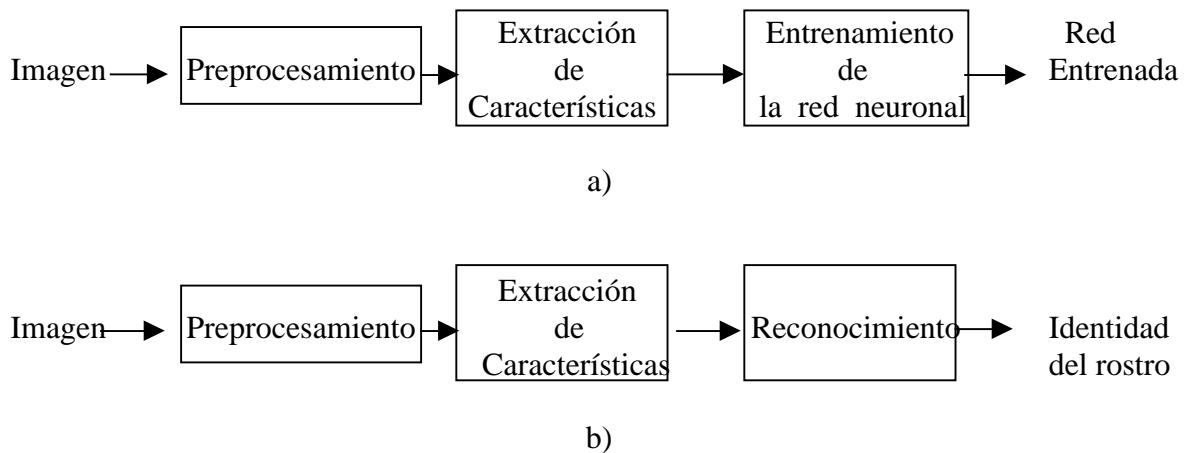


Figura 1-1. Diagrama a bloques del sistema. a) etapa de entrenamiento, b) etapa de reconocimiento.

### Alcances y limitaciones

El sistema fue entrenado y probado utilizando la base de datos de rostros del Olivetti Research Laboratory [1] (ORL) para poder realizar un análisis comparativo del porcentaje de error obtenido por el sistema propuesto y otros sistemas ya existentes, los cuales también utilizaron esta base de datos.

El sistema únicamente reconoce una cantidad limitada de personas, para este caso únicamente se utilizaron 10 imágenes diferentes de 40 personas distintas. Esto es debido a que con una cantidad mayor de personas la complejidad de la red se incrementa.

## Hardware y Software utilizado

### Hardware

El hardware que se utilizó para el desarrollo del sistema fue una computadora SUN y una computadora personal con un procesador Pentium III a 500 Mhz.

### Software

Para la programación de las diferentes etapas del sistema, se utilizó el lenguaje JAVA debido a las facilidades que este lenguaje ofrece para la lectura de imágenes y para el manejo de memoria.

Además, como se mencionó anteriormente se utilizó la base de datos de ORL [1], la cual contiene 10 imágenes diferentes de 40 sujetos distintos.