

TITULO: MODELO DE SISTEMA HIBRIDO PARA IDENTIFICACION DE PERSONAS MEDIANTE LA PALMA DE LA MANO

1. ANTECEDENTES

1.1 REVISIÓN HISTÓRICA

A partir de los años 60 comenzaron a desarrollarse los primeros sistemas automáticos de identificación basados en **técnicas biométricas**. En principio estas técnicas de reconocimiento tenían gran interés porque suponían una forma **segura y sencilla** de identificación de personas; lo que hacía posible **abandonar los sistemas tradicionales** que conllevaban riesgos de seguridad importantes (basados en tarjetas de identificación y/o contraseñas que podían ser perdidas, olvidadas o incluso sustraídas). Por estas razones, los sistemas biométricos han experimentado un enorme crecimiento y actualmente están presentes en multitud de escenarios: control de pasajeros en aeropuertos, autenticación de documentos, control de acceso a zonas restringidas, gestión y control de asistencia laboral en empresas, etc.

Los **sistemas de reconocimiento biométrico** usan características **fisiológicas** o de **comportamiento** propias de cada individuo para identificarlo, es decir, se reconoce al usuario por lo que es en lugar de por lo que tiene o sabe [1]. De esta forma, el objetivo de todos ellos será obtener, a partir de la captura de un rasgo biométrico, una representación de cada individuo que resulte lo suficientemente discriminante respecto a las de los demás usuarios del sistema; de modo que, mediante técnicas de reconocimiento de patrones, el sistema sea capaz de determinar la identidad del usuario que está intentando acceder al sistema o simplemente si el usuario está registrado o no en él, dependiendo del tipo de aplicación para la que se utilice.

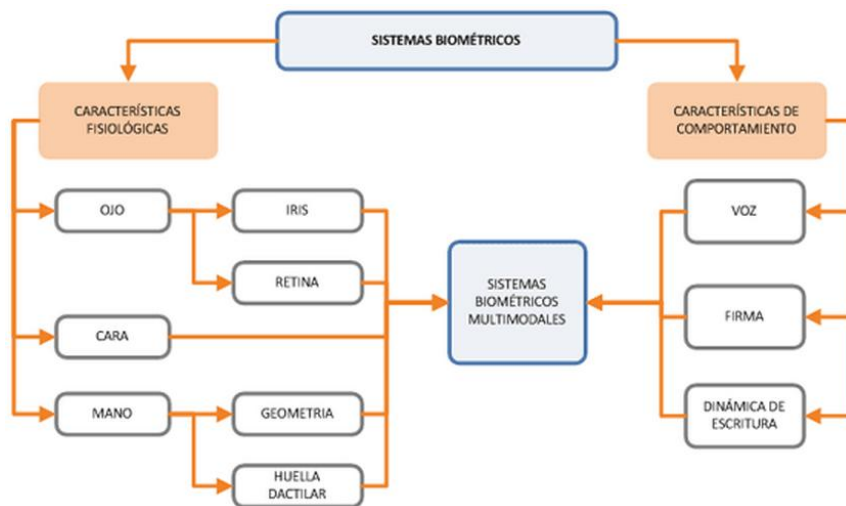


Figura1.1: Clasificación de Características Biométricas en el ser Humano

Los rasgos fisiológicos presentan una reducida variabilidad a lo largo del tiempo, pese a que su adquisición es más invasiva y requiere de la cooperación de los sujetos. Por contra, los rasgos de comportamiento resultan menos invasivos aunque la exactitud de la identificación es menor debido a la variabilidad de los patrones de comportamiento.

La Huellas Palmar

La huella dactilar es el rasgo biométrico más utilizado en la actualidad. Uno de sus mayores problemas radica en **su dificultad para la identificación de personas mayores (envejecimiento) o trabajadores manuales**. Por otro lado, los **sistemas biométricos de iris** presentan grandes índices de precisión y fiabilidad; sin embargo, los dispositivos para la captura del iris son demasiado **costosos**.

De este modo, un sistema biométrico basado en imágenes de la mano se convierte en una buena alternativa para aplicaciones comerciales, obteniendo un equilibrado balance entre rendimiento y facilidad de uso. Otra de las ventajas de la huella palmar es la facilidad con la que pueden extraerse las principales características (crestas o valles y líneas principales) mediante **imágenes de muy baja resolución** (de ahí que los dispositivos de captura puedan resultar mucho más económicos).

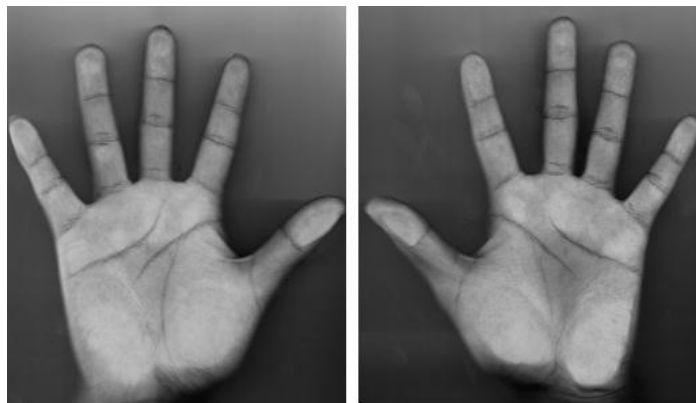


Figura 1.1: Huella Palmar (Izquierda y Derecha) tomada por un scanner canon liDe 110 a una resolución de 2400 x 4800 pdi (puntos por pulgada).

Al mismo tiempo, **la superficie de una impresión palmar es mayor, contiene más información**, que la de una huella dactilar; con lo que se resuelve el problema del bajo rendimiento que los sistemas de huella dactilar ofrecen para personas con pequeños cortes o cicatrices. Éstas son las principales razones que motivan la realización de este proyecto y las que han provocado un notable aumento del interés en huella palmar, siendo actualmente objeto de numerosos estudios de investigación.

1.2 ESTADO DEL ARTE

La biometría, en un área muy estudiada en el paper[5] del Departamento de Ciencias de Computación e Ingeniería, de la Universidad Politécnica de Hong Kong nos habla acerca de una autenticación personal usando las características de la palma de mano, el rasgo biométrico son las líneas de la mano. Este trabajo se divide en 2 fases en el pre procesamiento y la clasificación.

Para el pre procesamiento utilizaron imágenes que fueron sacadas del centro de investigación Biometría de la misma universidad que consta 7720 imágenes (formato .bmp) en color, de 386 palmas diferentes.

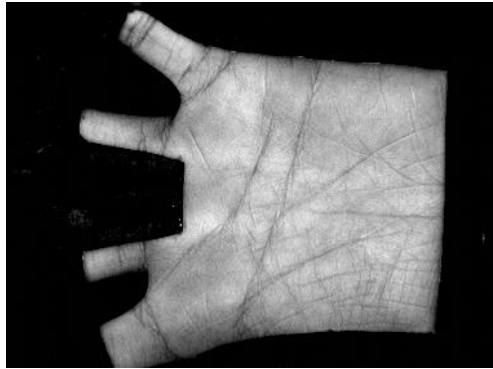


Figura 1.2: Huella Palmar Izquierda (PolyU_132_F_08), tomada de la base de datos de Hong Kong

El total lo completan las palmas izquierdas y derechas de 193 individuos, de los que 131 eran varones. En cuanto a la distribución de la edad, el 86% tiene menos de 30 años, un 3% tiene más de 50 años y el 11% restante tiene una edad que comprende entre los 30 y 50 años. Por otro lado, las imágenes de las palmas se capturaron en dos sesiones. Cada individuo aportó alrededor de 20 imágenes (10 de la palma izquierda y 10 de la palma derecha) en cada sesión. Después normalización y binarización para poder extraer el contorno y así establecer el eje de coordenadas para poder extraer ROI (región de interés)

En la Fase clasificación utilización **el algoritmo de sobel y operadores morfológicos** para extraer las líneas de la mano, de ahí los píxeles. Usando el algoritmo de Comparación de píxel contra el área. En él [6] nos habla acerca del mismo enfoque en cuando al preprocesado del [1] la diferencia radica en el rasgo que utiliza la textura usando como método de clasificación la distancia de Hamming normalizada.

En el paper[7] nos habla de un sistema online de reconocimiento de la palma de la mano usando un scanner conectado para poder acerca la captura de la palma en tiempo real al igual que la clasificación, el rasgo biométrico utilizado es la textura pero usando Redes Neuronales con Entrenamiento Perceptron.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

2.1 PROBLEMA

Uno de sus mayores problemas radica en su dificultad para la identificación de personas mayores o trabajadores manuales. Por otro lado, los sistemas biométricos de iris presentan grandes índices de precisión y fiabilidad; sin embargo, los dispositivos para la captura del iris son demasiado costosos. De este modo, un sistema biométrico basado en imágenes de la mano se convierte en una buena alternativa para aplicaciones comerciales, obteniendo un equilibrado balance entre rendimiento y facilidad de uso. Otras de las ventajas de la huella palmar es la facilidad con la que pueden extraerse las principales características (crestas y líneas principales) mediante imágenes de muy baja resolución (de ahí que los dispositivos de captura puedan resultar mucho más económicos).

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 GENERAL

Es **proponer un modelo de sistema híbrido para identificación de personas** basado en la información extraída de las líneas principales (distal, proximal y radial) y otras crestas de la mano, usando redes neuronales (**Backpropagation**) para la clasificación en donde además se usara algoritmos genéticos para optimización de los pesos en etapa de entrenamiento de la red.

2.2.2 ESPECIFICOS

Entre los objetivos específicos están:

- Verificar que el uso de algoritmos genéticos ayuda a la optimación de pesos en la parte de entrenamiento de una red neuronal.
- Verificar que la topología de la usada red y selección de vector características para la capa de entrada usada [5] es óptima y válida para la clasificación de personas.
- Usar la base de datos del “Centro de Investigación Biométrico de la Universidad Politécnica de Hong-Kong” que consta de 396 palmas diferentes, para verificar el Falso Rechazo (FR) y Falsa Aceptación (FA) usando la líneas principales de la mano.

2.4 HIPÓTESIS

El modelo sistema híbrido propuesto deberá brindar la identificación biométrica para personas mayores o con trabajos manuales usando redes neuronales (**BackPropagation**) para la clasificación y algoritmos genéticos.

2.5 LIMITACIONES

Nuestro alcance es desarrollar un sistema de autenticación capaz de identificar N personas mediante dispositivos de bajo costo, que brinden imágenes de baja resolución usando el rasgo biométrico de las líneas de la mano,

Nuestra limitación para este trabajo es que no contamos con una base de datos propia para realizar pruebas ni tampoco con un scanner o cámara especializada que nos tome una foto de la imagen de la mano (palma). Se tomara la base de datos el centro investigación biométrico de HongKong la cual tiene 386 palmas diferentes (la cual cuenta con la palma derecha e izquierda).

3. MARCO TEÓRICO

Para implementar un sistema automático de reconocimiento se necesitan mecanismos que evalúen la bondad y capacidad del sistema. Cuantificar el error que produce el sistema ayudará a su desarrollador a mejorarlo y a compararlo con otros ya implementados.

Un **sistema de reconocimiento** captura un **rasgo biométrico**, extrae sus características y forma un **“modelo”** (el empleado será las líneas principales de la mano) que compara con otro u otros para evaluar si pertenecen o no a una misma persona. De esta forma, se requiere que rasgos biométricos de distintas personas sean muy distintos (lo que se denomina: **“alta variación inter-clase”**) y que modelos generados a partir del rasgo biométrico de una misma persona sean muy parecidos (lo que se denomina: **“baja variación intra-clase”**).

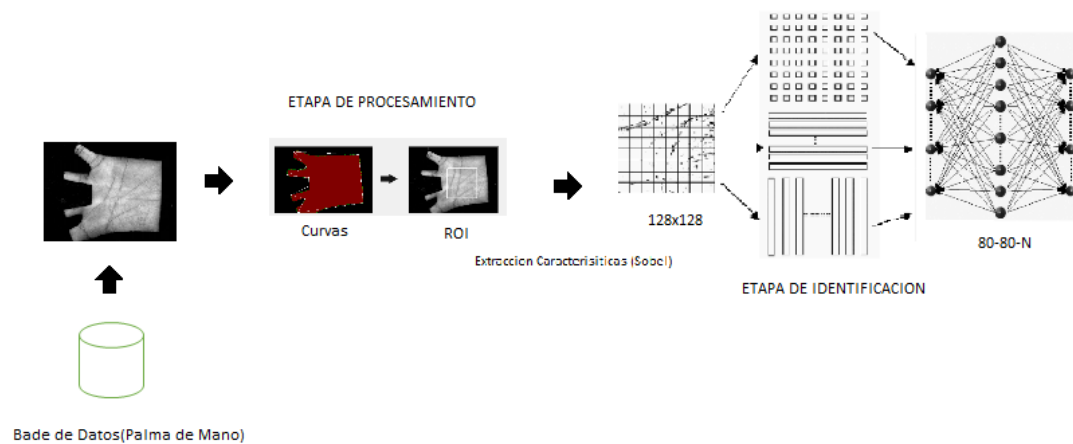
Sin embargo, existen factores que disminuyen la variación inter-clase y que aumentan la variación intra-clase, dando lugar a errores en el reconocimiento. Por ejemplo, un usuario que interactúe con el sensor de forma distinta o que experimente cambios de comportamiento o fisiológicos, puede hacer que el sistema genere modelos muy distintos a partir de un mismo rasgo biométrico, aumentando la variación intra-clase.

La **salida de un sistema de reconocimiento** es generalmente una puntuación o **score**, fruto de la comparación de dos modelos, que cuantifica el grado de similitud entre los mismos. A partir de estas puntuaciones, se establece un **umbral** con el que el sistema decide si el usuario es “genuino” (si el score supera el umbral) o impostor (en caso contrario). Esta decisión da lugar a que se puedan cometer dos tipos de errores:

- El sistema detecta un usuario impostor siendo en realidad un usuario genuino. Esto ocurre cuando dos modelos pertenecientes a un mismo usuario generan una puntuación por debajo del umbral de similitud. Es lo que se denomina **Falso rechazo, FR**.
- El sistema detecta un usuario genuino siendo en realidad un usuario impostor. Es decir, dos modelos pertenecientes a distintos usuarios generan una puntuación por encima del umbral de similitud. Es lo que se denomina **Falsa aceptación, FA**.

Red Neuronal, es un conjunto de redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real de mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico

4. MARCO METODOLÓGICO

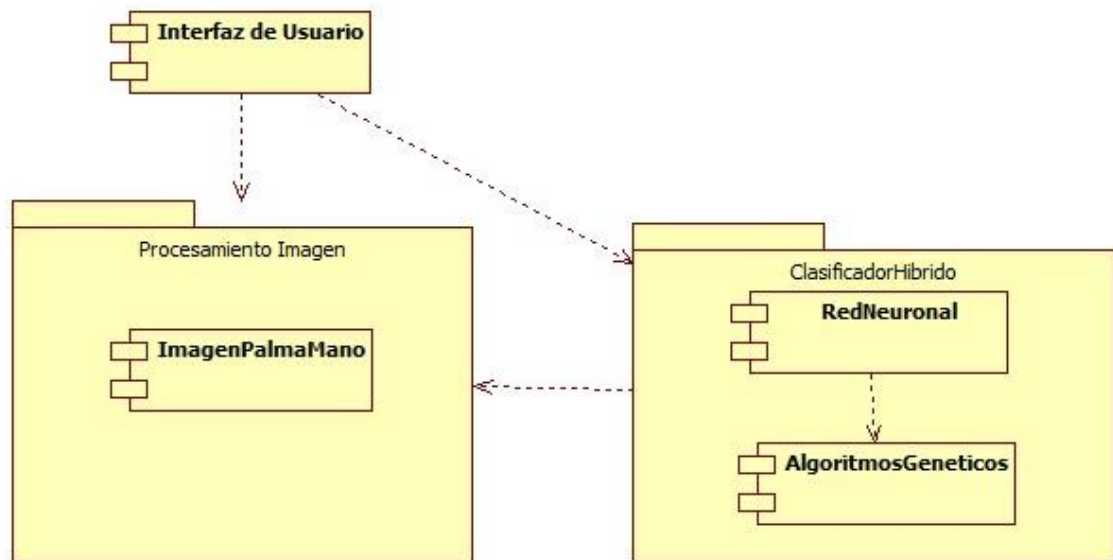


5. DIAGRAMAS (UML VS2.0)

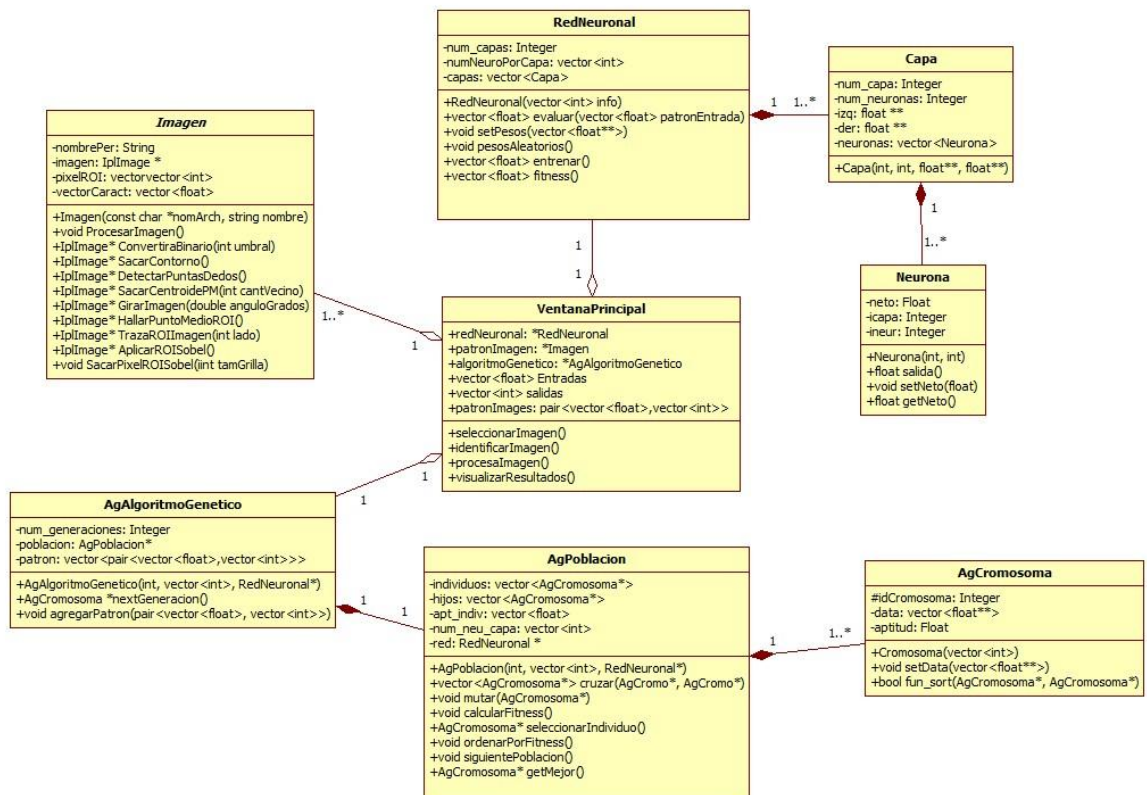
5.1 CASOS DE USO



5.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES



5.3 DIAGRAMA DE CLASES



6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Anil K. Jain, Arun Ross, and Salil Prabhakar. An introduction to biometric recognition. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology., 14(1), 2004.
- [2] Chin-Chuan Han, Hsu-Liang Cheng, Chih-Lung Lin, and Kuo-Chin Fan. Personal authentication using palm-print features. Pattern Recognition 36, 371 - 381, 2003.
- [3] De-Shuang Huang, Wei Jia, and David Zhang. Palmprint verification based on principal lines. Pattern Recognition 41 1316-1328, 2008.
- [4] Tesis de Maria Merida Aguilera: Reconocimiento biométrico basado en imágenes de huellas palmares, usando la textura.
- [5] Personal authentication using palm-print features of Chin-Chuan Hana; *, Hsu-Liang Chengb, Chih-Lung Linb, Kuo-Chin Fanb
- [6] Palmprint verification based on principal lines De-Shuang Huang,*, Wei Jiaa,b, David Zhangc
- [7] David Zhang, Wai-Kin Kong, Jane You, and Michael Wong. Online palmprint identification. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.