



Facultad de Informática - UNLP

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

María Laura Finamore – Juan Alberto Devincenzi

Director: Dr. R. Marcelo Naiouf
Codirector: Dra. Laura C. De Giusti

Estructura de la Presentación

- **Objetivo**
- **Biometría**
- **Reconocimiento Biométrico de iris**
- **Algoritmos Implementados**
- **Resultados Obtenidos**
- **Mejoras Realizadas**
- **Implementación Final**
- **Resultados Finales**
- **Conclusiones**
- **Trabajos Futuros**

Objetivo

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

- Necesidad de métodos que permitan identificar personas en ambientes de alta seguridad.
- Consecuencias posibles ante la falta de este tipo de sistemas:
 - Desconocer la peligrosidad de un interno
 - Otorgar o denegar la libertad a una persona errónea

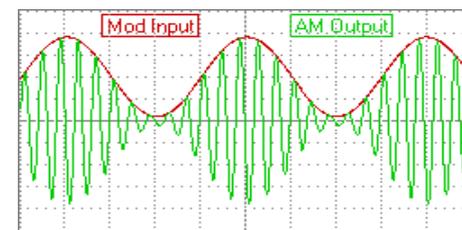
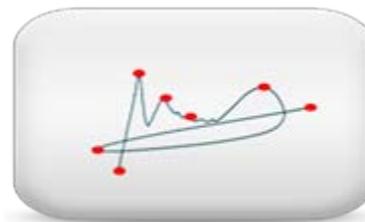
La persona no desea ser identificada

El objetivo de esta tesina fue analizar distintos algoritmos de reconocimiento biométrico de iris y realizar un sistema de estas características orientado a ambientes de seguridad como las Penitenciarías.

Biometría

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

- La Biometría es la disciplina que permite identificar a una persona
- Clases de Biometría: morfológicas y de comportamiento
 - Morfológicas: Huella Dactilar – Rostro – Retina – Iris
 - Comportamiento: Voz – Escritura o Firma – Marcha

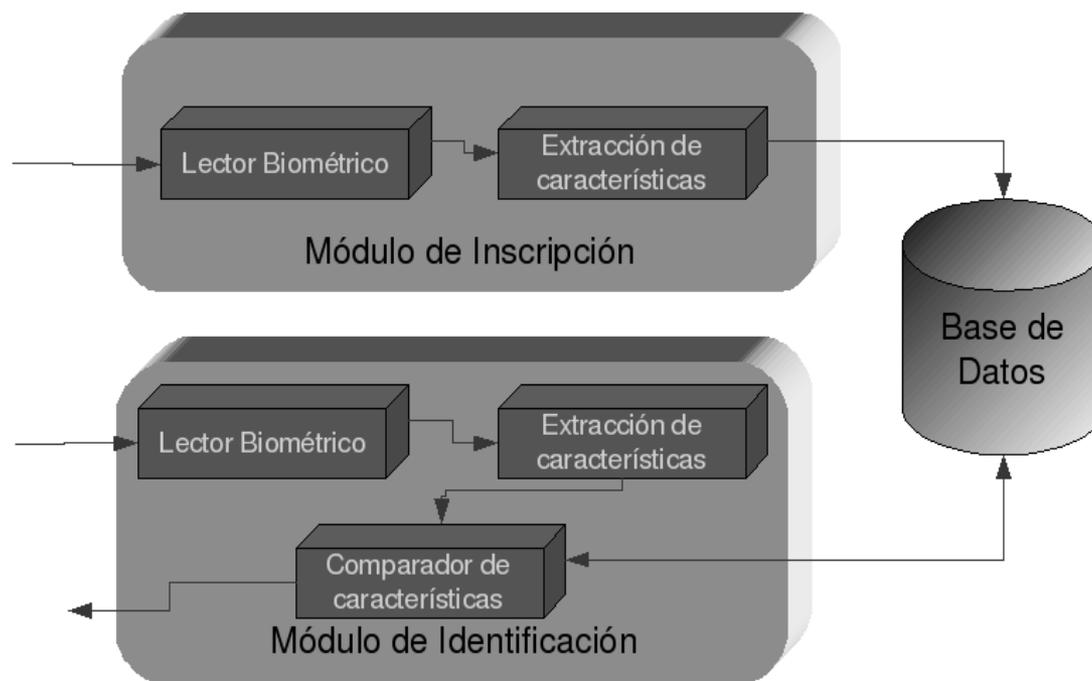


- Características:

Unicidad – Universalidad – Permanencia – Cuantificación

Desempeño – Fiabilidad – Aceptabilidad

- Arquitectura de un Sistema Biométrico



- Modos de Operación:

Identificación – Verificación

- Comparación

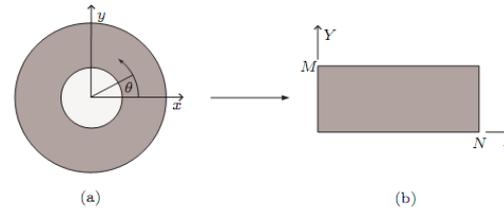
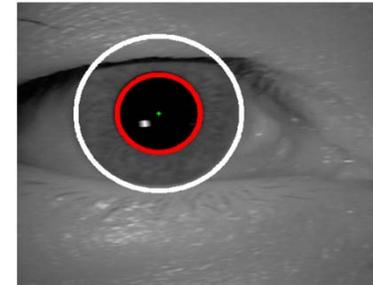
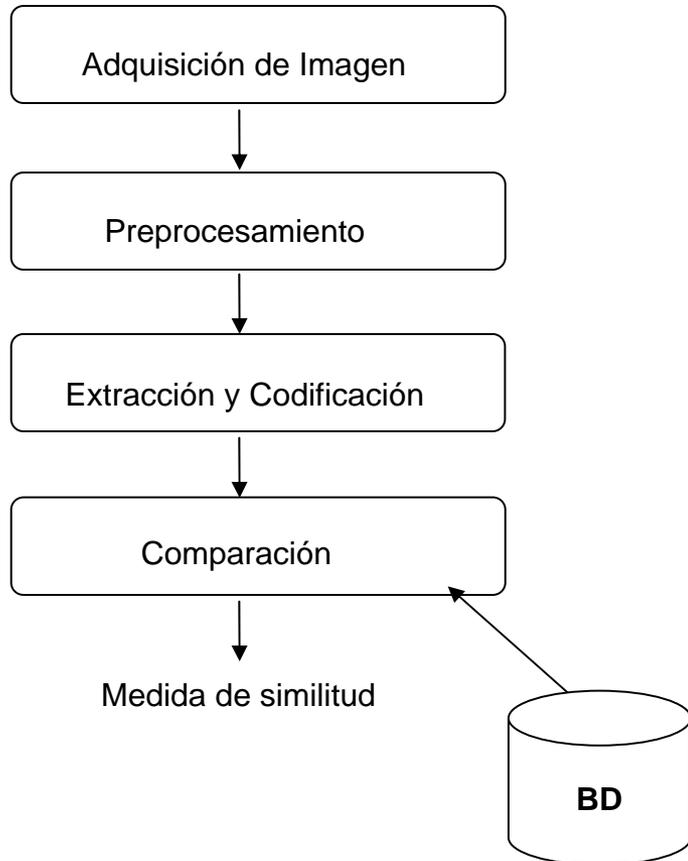
	Ventajas	Desventajas
Huellas Dactilar	Fácil captura – Alta Unicidad Eficacia demostrada	Existe población no apta Predisposición de la persona
Geometría de la mano	Fácil captura Dispositivo de bajo costo	Varia en el tiempo Predisposición de la persona
Rostro	No necesita predisposición de la persona Dispositivo de bajo costo	Varia en el tiempo – Baja Unicidad El rostro puede ser obstruido
Señales de VOZ	No necesita predisposición de la persona Aceptabilidad Alta	Varia en el tiempo – Baja Permanencia Sensible a distintos factores
Firma	Validación de documentos legales Aceptación de gobiernos	Variable en el tiempo y a factores psicológicos
Retina	Se utiliza en aplicaciones de alta seguridad	Técnica intrusiva Predisposición de la persona
Iris	Alta Unicidad Cada iris es distinto a su par Difícil de manipular quirúrgicamente	Predisposición de la persona

Reconocimiento Biométrico de Iris

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

Reconocimiento Biométrico de Iris

- Reconocimiento de Iris Como Sistema Biométrico



Algoritmos Implementados

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

Algoritmos Implementados

- Bases de Imágenes Utilizadas

Subconjunto/ Característica	V1	Lamp	Interval	Thousand	Syn
Sensor	Fabricación Casera	OKI-Irispass-h	Fabricación Casera	Iriscing-KEMB-100	Algoritmo de sintetizado CASIA
Entorno	Interior	Interior con lámpara encendida y apagada	Interior	Interior con lámpara encendida y apagada	NO SE CONOCE
Número de personas	108	411	200	1.000	1.000
Número de Clases	108	819	400	2.000	1.000
Número de Imágenes	756	16.212	3.183	20.000	10.000
Resolución	320 x 280 (.bmp)	640 x 480 (.jpg)	320 x 280 (.jpg)	640 x 480 (.jpg)	640 x 480 (.jpg)
Características	Iluminación dispuesta circularmente alrededor del sensor para asegurarse de que el iris es iluminado de manera uniforme.	Deformación no lineal debido a las variaciones de iluminación visible.	Sesiones cruzadas de imágenes de iris con extrema claridad de los detalles de textura.	La primera base de imágenes de iris con más de 1.000 personas.	Subconjunto de imágenes de iris sintetizadas.

- Algoritmos Implementados

1) *Extraction of Complex Wavelet Features for Iris Recognition* - Xiaofu He

Xiaofu He, Pengfei Shi - "Extraction of Complex Wavelet Features for Iris Recognition". IEEE. 2008.

2) *DCT-Based Iris Recognition* - Donald M. Monro

Donald M. Monro, Member, IEEE. - "DCT-Based Iris Recognition". IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 29, No. 4. Abril 2007.

3) *Iris recognition Based on Multichannel Gabor Filtering* - Li Ma

Li Ma, Yunhong Wang, Tieniu Tan – "Iris Recognition Based on Multichannel Gabor Filtering". Enero 2002.

Algoritmo 3

Preprocesamiento

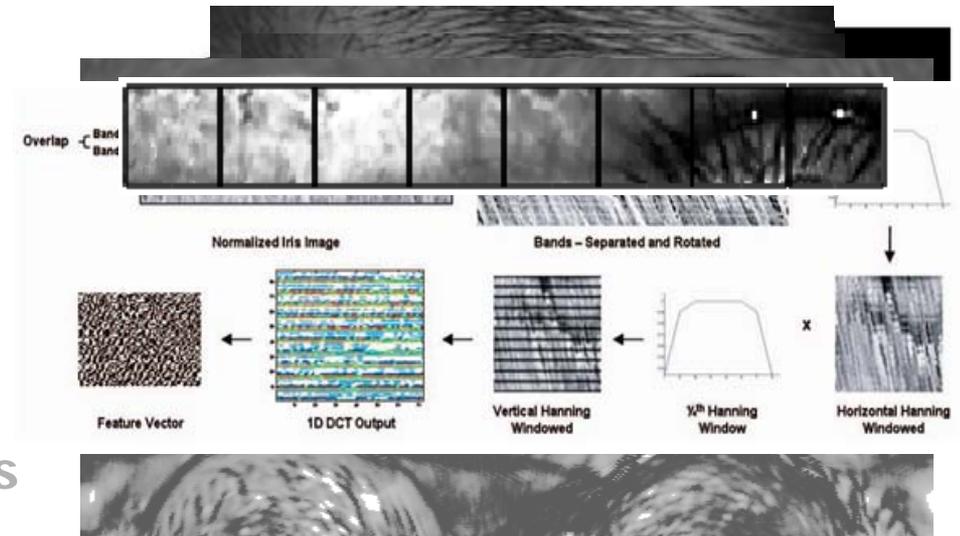
- Segmentación
- Mejora

Extracción de Características

Codificación de Características

Comparación

En el presente trabajo de investigación se aplicó el algoritmo de procesamiento de imágenes para la obtención de características de un iris humano.



Algoritmo 3

Preprocesamiento

- Segmentación
- Mejora

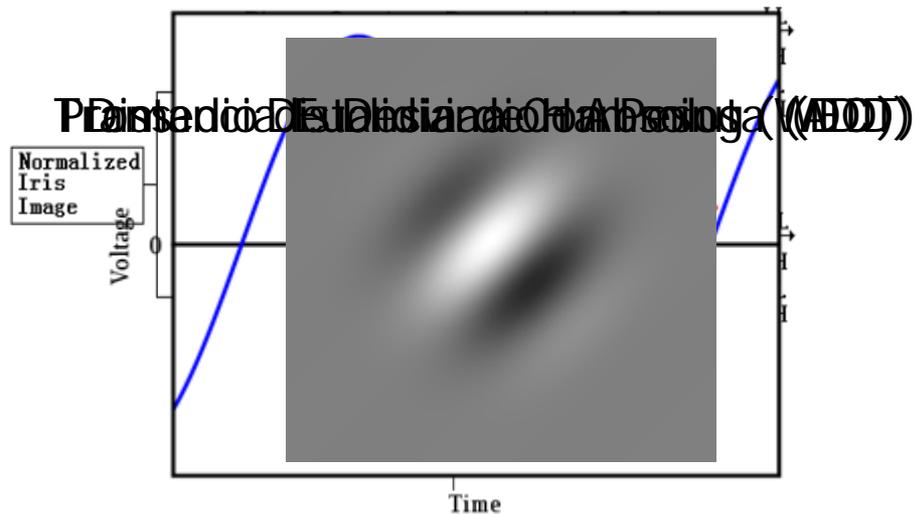
Extracción de Características

Codificación de Características

Comparación

Cross Correlation Filter Design

Level 1 Level 2 Level 3

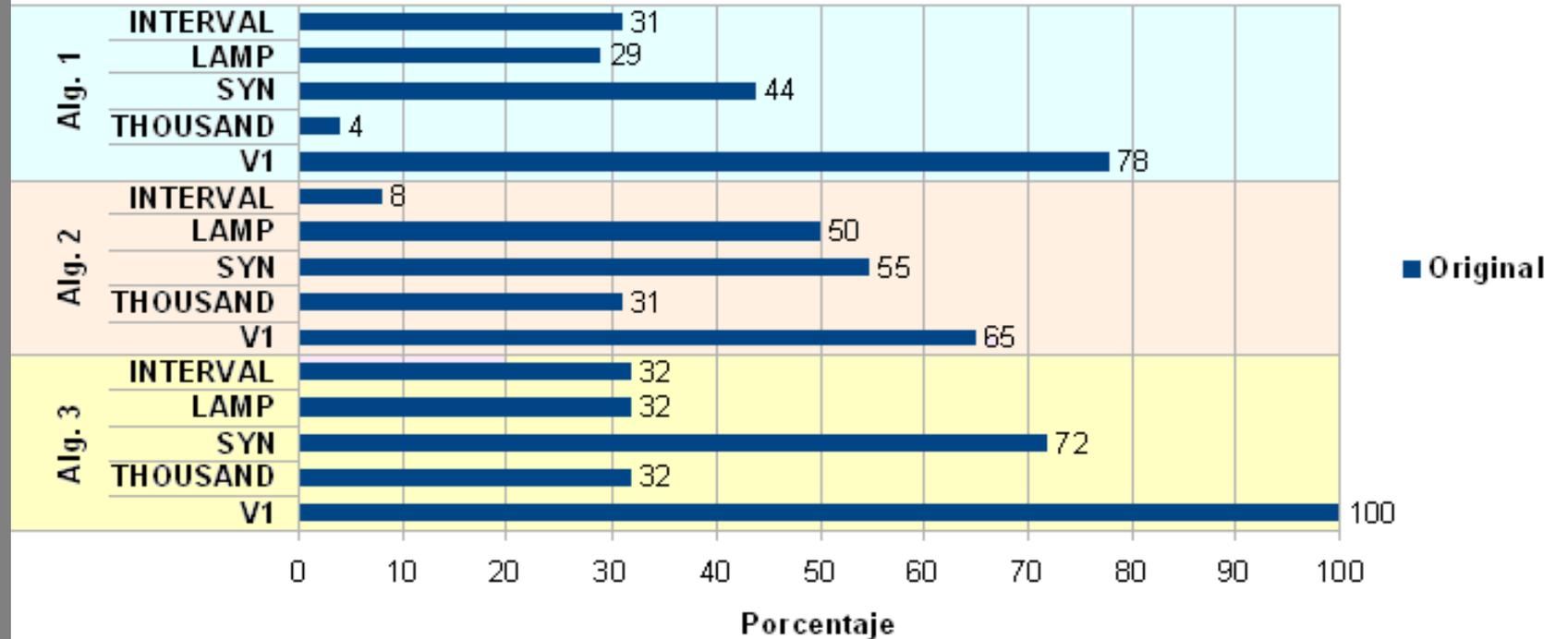


Resultados Obtenidos

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

Procesamiento de Imágenes

Procesamiento de Imágenes Correctamente Procesadas

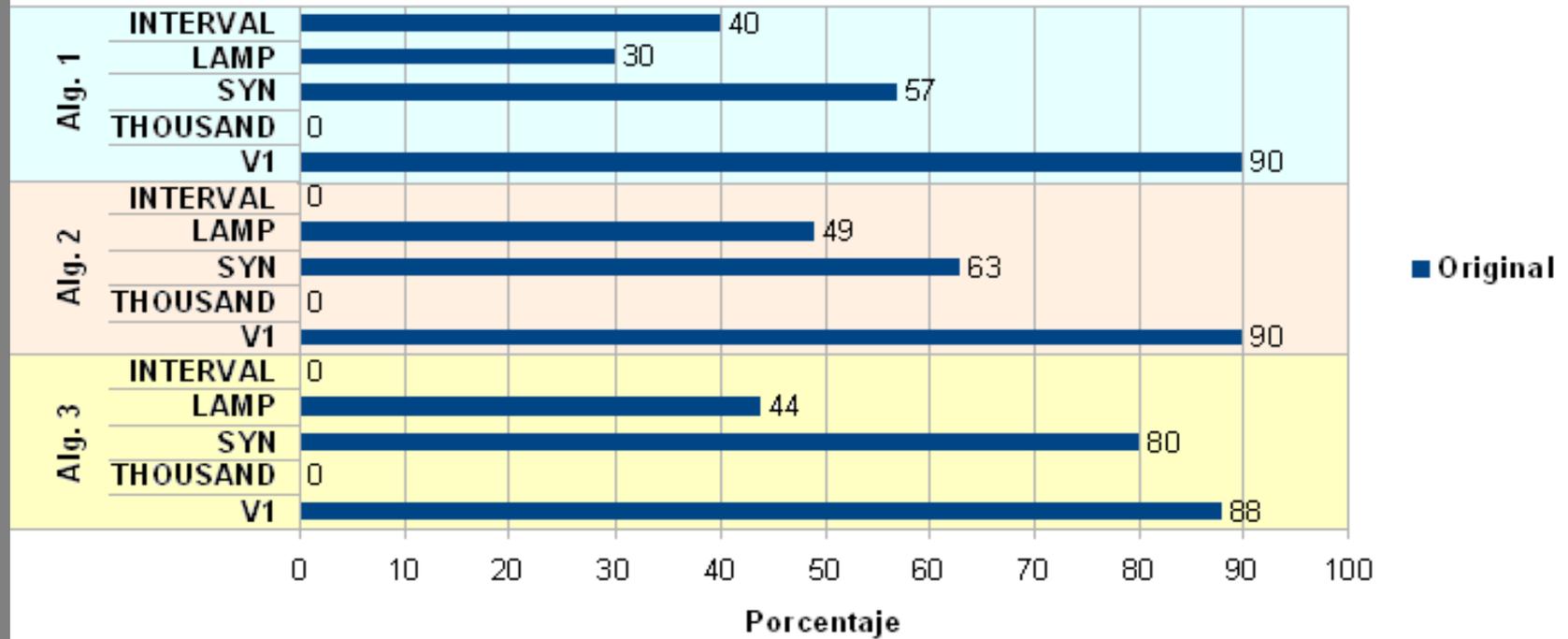


Resultados Obtenidos

Implementaciones Originales

Resultados Identificación

Porcentajes Aciertos Sobre Totalidad de Imágenes

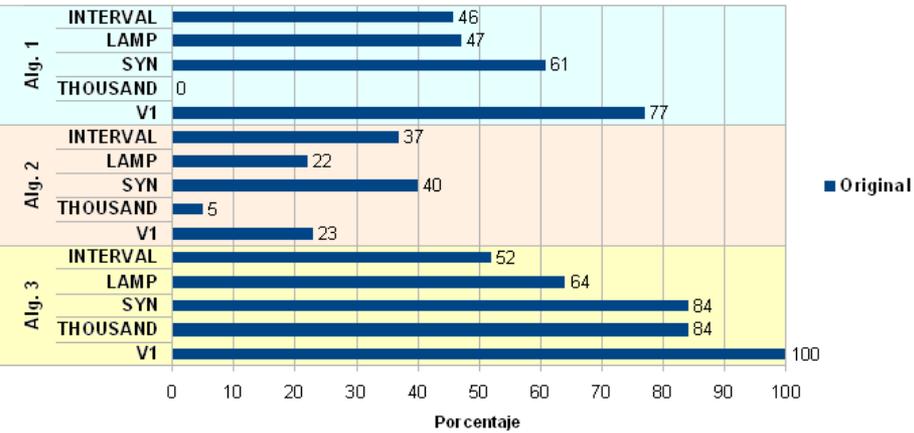


Resultados Obtenidos
Implementaciones Originales

Resultados Verificación

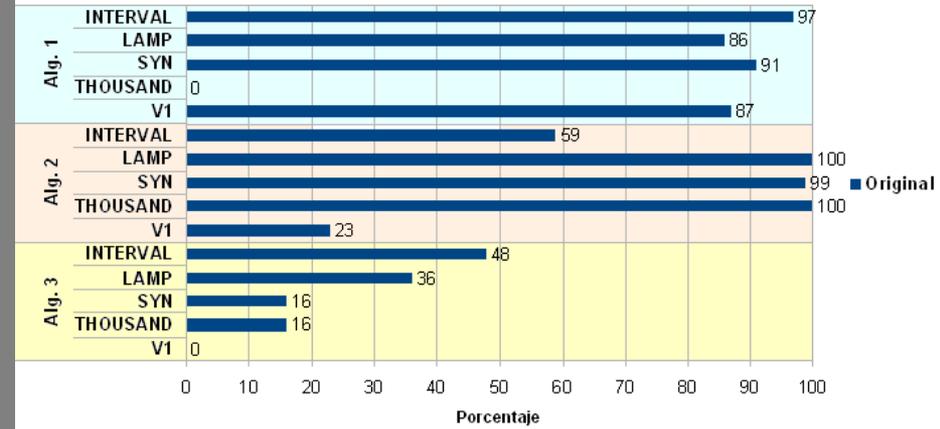
Aceptación

Porcentajes de Verdadera Aceptación



Rechazo

Porcentaje de Verdadero Rechazo



Resultados Obtenidos
Implementaciones Originales

Mejoras Realizadas

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

Mejoras Realizadas

Preprocesamiento

- Segmentación
- Mejora

Extracción de Características

Codificación de Características

Comparación

Detección de los puntos de la línea de la pupila

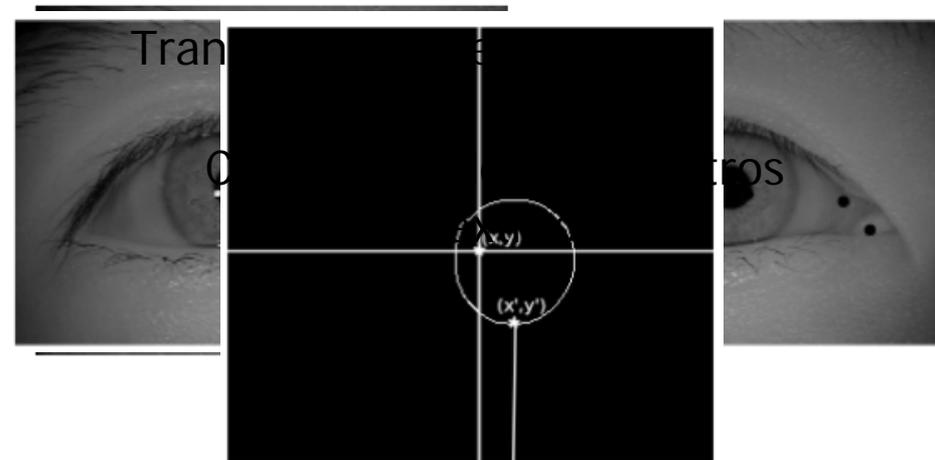
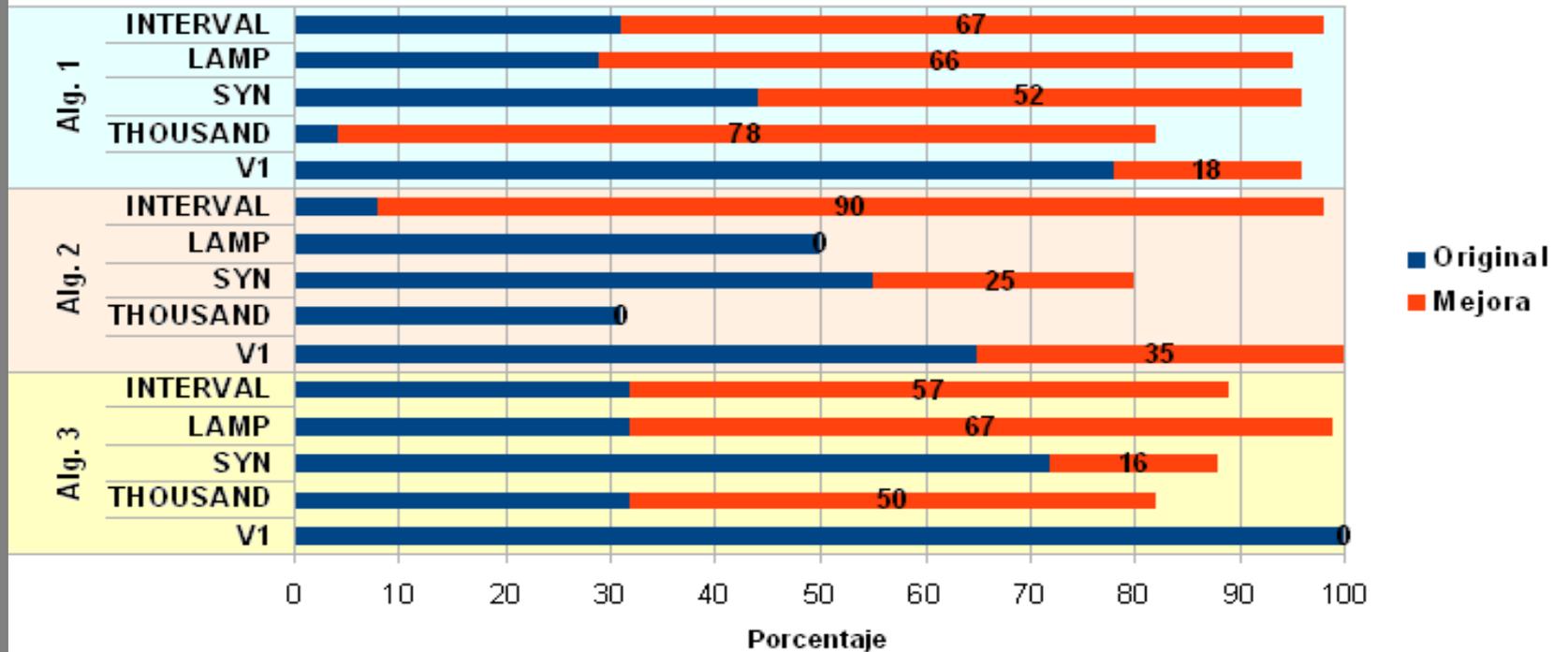


Tabla de modificaciones realizadas

Bases/ Mejora	V1	Thousand	Syn	Lamp	Interval
Recorte de la imagen	-	2	1-2-3	2-3	2
Ajuste de luminosidad	-	-	-	-	1
Eliminación de puntos luminosos	-	1 -2	2	2-3	1 -2 -3
Eliminación de objetos innecesarios	1	3	-	-	-
Centro de la pupila	1-2	2 -3	2	2	2
Detección del centro y radio de la pupila	-	1	1	1	1
Detección del iris	-	1	1	1	-
Redimensión de la imagen normalizada	1 -2 -3	1 -2 -3	1 -2 -3	1 -2 -3	1 -2 -3
Interpolación bilineal	2	2	2	2	2
Ventana de Hanning sin solapamiento	2	2	2	2	2
Aplicación del filtro de gabor en una única imagen	3	3	3	3	3
Transformada de Fourier	3	3	3	3	3
Cambios en los parámetro de la extracción	1	1	1	1	-
Mejora del proceso de codificación	3	3	3	3	3

Procesamiento de Imágenes

Procesamiento de Imágenes Correctamente Procesadas

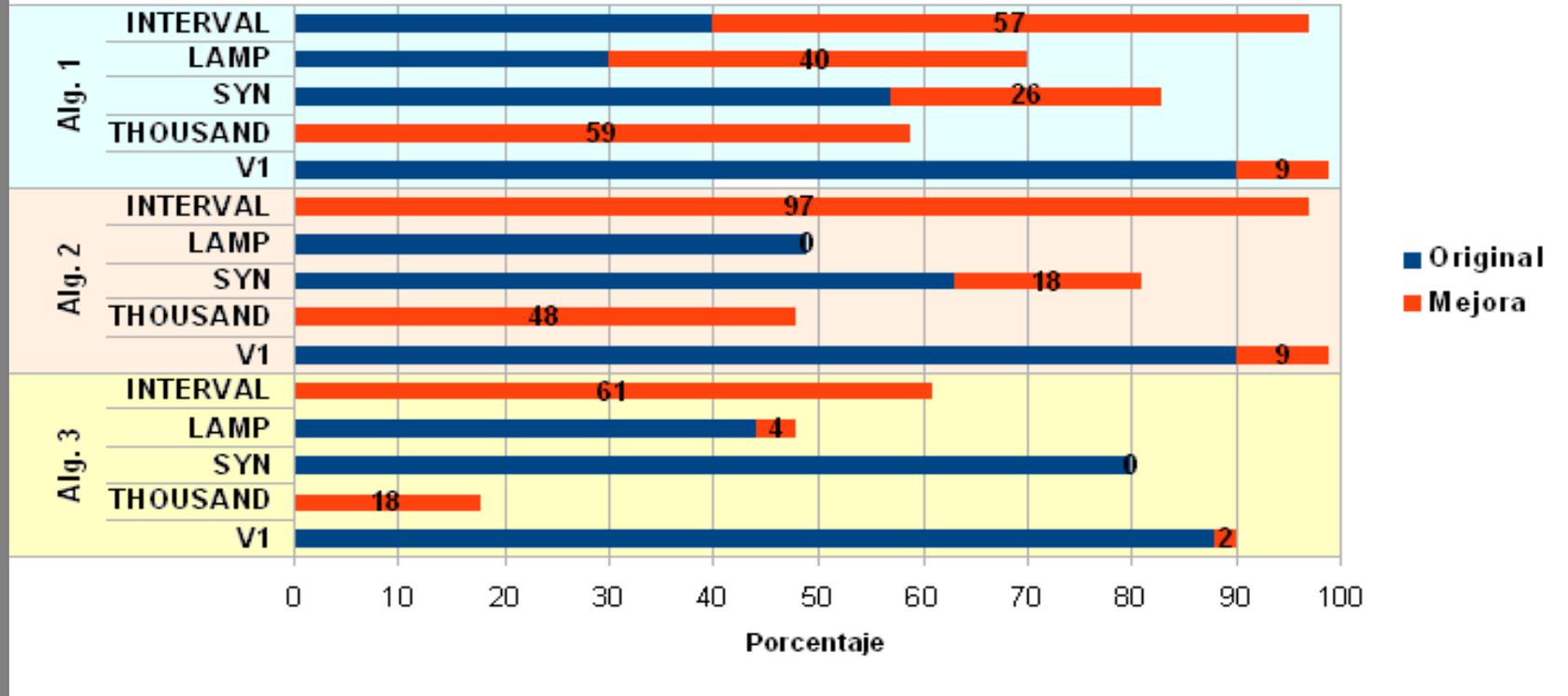


Resultados Obtenidos

Implementación de las Mejoras realizadas

Resultados Identificación

Porcentaje Aciertos Sobre Totalidad Imágenes

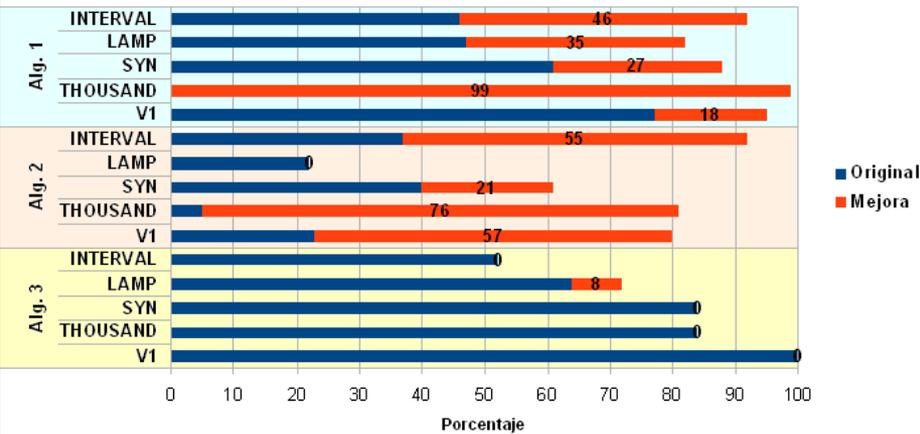


Resultados Obtenidos
Implementación de las Mejoras realizadas

Resultados Verificación

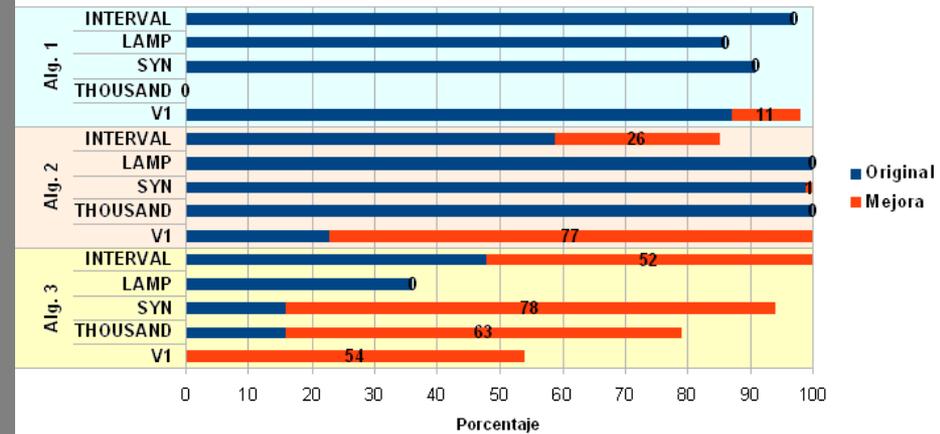
Aceptación

Porcentajes de Verdadera Aceptación



Rechazo

Porcentaje de Verdadero Rechazo



Resultados Obtenidos
Implementación de las Mejoras realizadas

Implementación Final

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

- Elección de la Base de Imágenes Utilizada (SYN)

- Cantidad de imágenes (1.000 personas diferentes)
- Calidad de las imágenes (JPG, deformación, borrosidad, entre otras)
- Tamaño de la base (192 MBytes)
- Dispositivo de captura (Fabricación casera)

- Elección del Algoritmo Base

- Procesamiento de imágenes (Algoritmo 1 y Algoritmo 2)
- Resultados obtenidos en la identificación (Algoritmo 1)
- Resultados obtenidos en la verificación

Implementación Final

Preprocesamiento

- Segmentación
- Mejora

Hallar coordenadas del centro
El centro de la imagen se obtiene a partir de las
coordenadas de los píxeles que forman las
dimensiones (H, W)



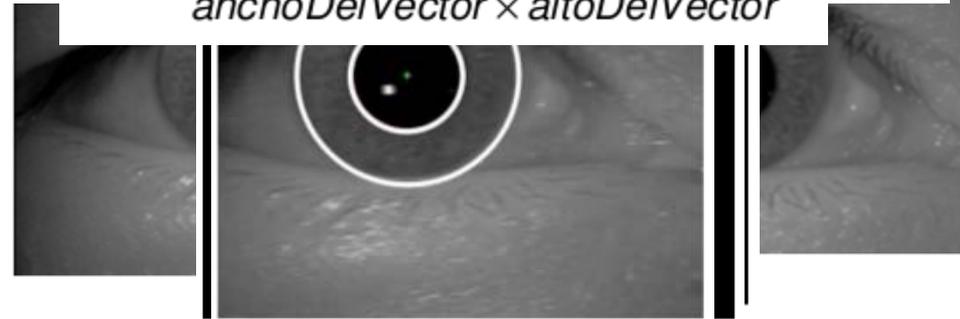
$$HD = \frac{\|vectorA \otimes vectorB\|}{anchoDelVector \times altoDelVector}$$



Extracción de Características

Codificación de Características

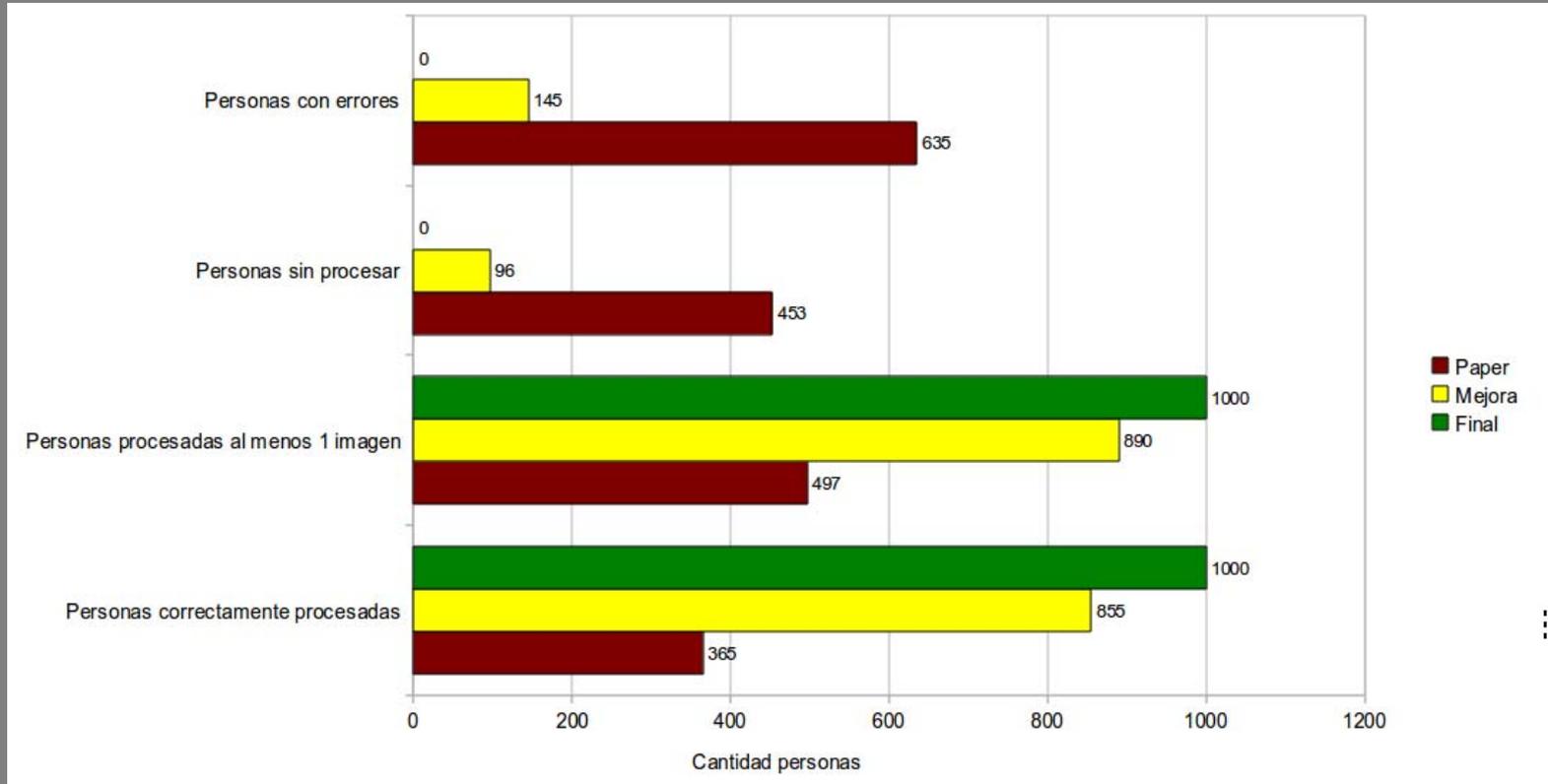
Comparación



Resultados Finales

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

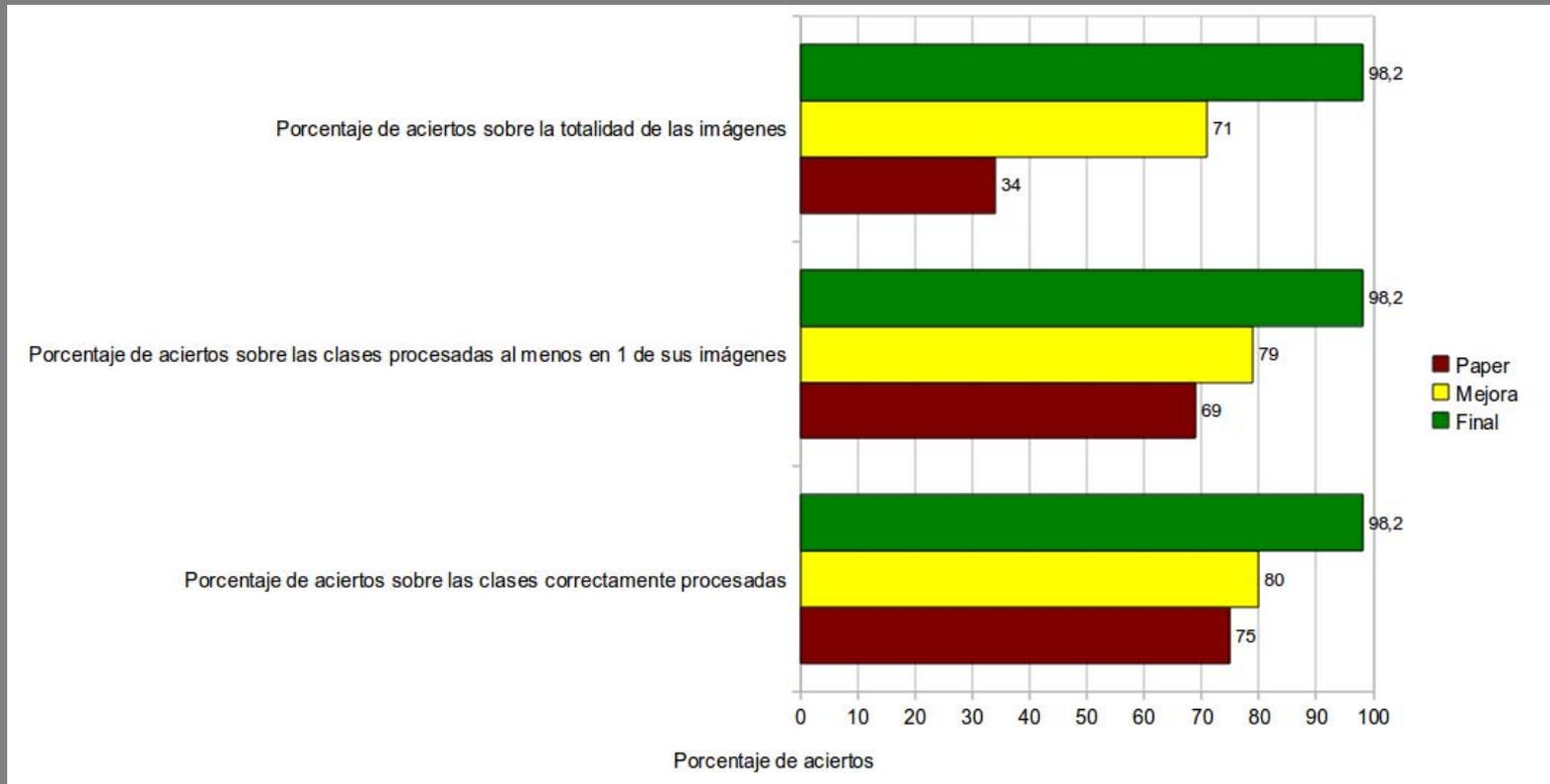
Procesamiento de Imágenes



Resultados Finales

Comparación Paper, Mejora y Final

Resultados Identificación

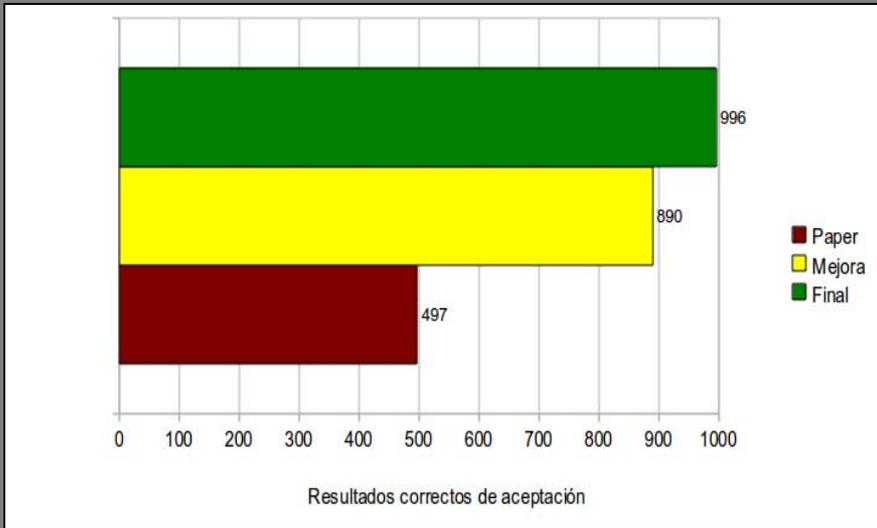


Resultados Finales

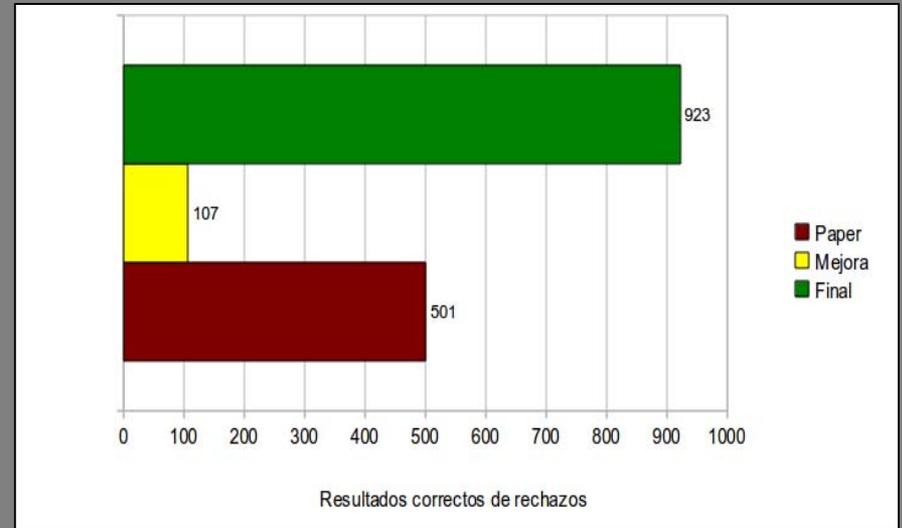
Comparación Paper, Mejora y Final

Resultados Verificación

Aceptación



Rechazo



Resultados Finales

Comparación Paper, Mejora y Final

Conclusiones

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

Análisis e implementación de algoritmos existentes e implementación de mejoras sobre estos, buscando los mejores resultados orientando el trabajo a ambientes de alta seguridad.

- Desarrollo del Algoritmo Final

- **Procesamiento correcto de las imágenes en un 100%.**
- **Obtención del 98,2% en la identificación.**
- **Resultados cercanos al 100% en la verificación.**
- **Dispositivo de captura de fabricación casera.**

- Conclusión Final

- ***Ventajas de la utilización de un sistema de identificación como el reconocimiento de iris.***
- ***Propuesta de la utilización de un sistema biométrico con similares características al desarrollado en instituciones penitenciarias.***

Trabajos Futuros

Sistema de Reconocimiento Biométrico en Ambientes de Alta Seguridad

- **Mejoras en la implementación final desarrollada.**
- **Aplicación de métodos que utilicen paralelismo.**
- **Estudio de arquitectura e infraestructura necesaria para la implementación de un “cerrojo biométrico” que considere sistemas biométricos de tipo facial, de iris y huella digital, considerando la utilización de dispositivos de fabricación casera.**



Facultad de Informática - UNLP

Finamore María Laura – Devincenzi Juan Alberto