



XVIII Reunión Espalola de Criptología y Seguridad de la Información



EVALUACIÓN DE ROSTROS FACIALES SINTÉTICOS PARA LA EXPEDICIÓN DE DOCUMENTOS DE IDENTIDAD

Fernando Broncano, Victoria Amores, Óscar Mogollón, Alberto López, José C. Sancho

{fbroncan, kamoresc}@alumnos.unex.es, {oscarmg, albertolt, jcsanchon}@unex.es



Contexto inicial: Documentos de identificación



Documentos físicos de
identidad

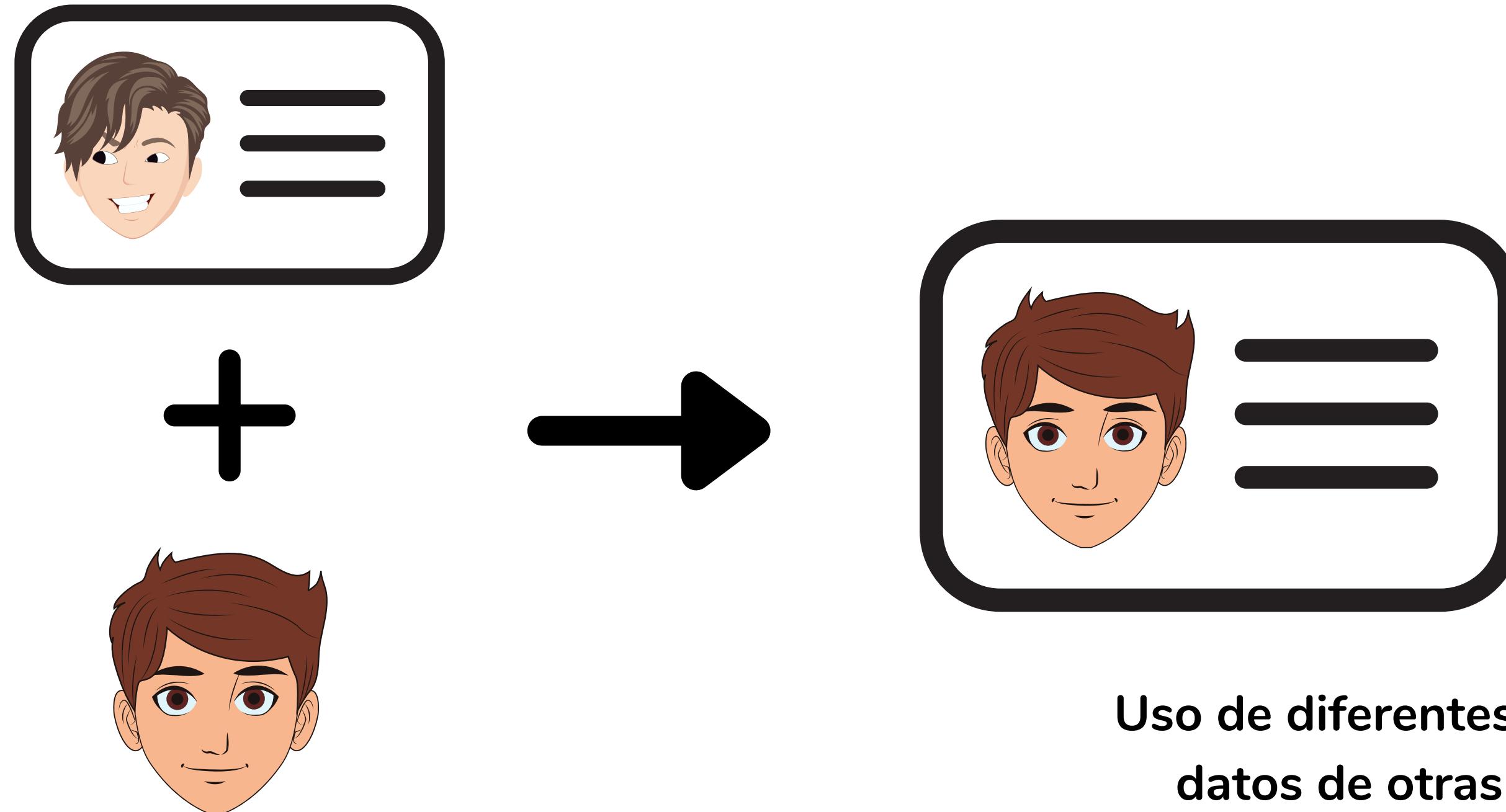


Digitalización de documentos
físicos de identidad



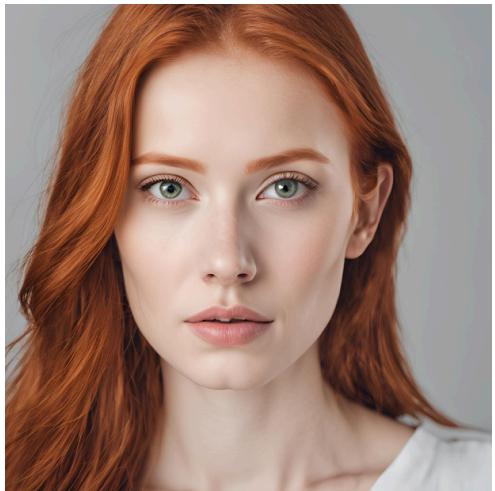
Documentos de identidad
digitales

Contexto inicial: Sustitución de rostros en documentos

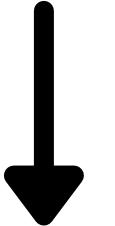


**Uso de diferentes rostros con
datos de otras personas**

Contexto inicial: Rostros sintéticos



Nuevos modelos de IA
permiten la generación de
humanos que no existen



Evaluar los rostros de un
documento para estimar la
confianza en su imagen

Contexto inicial: Trabajos relacionados



**Reconocimiento
facial**

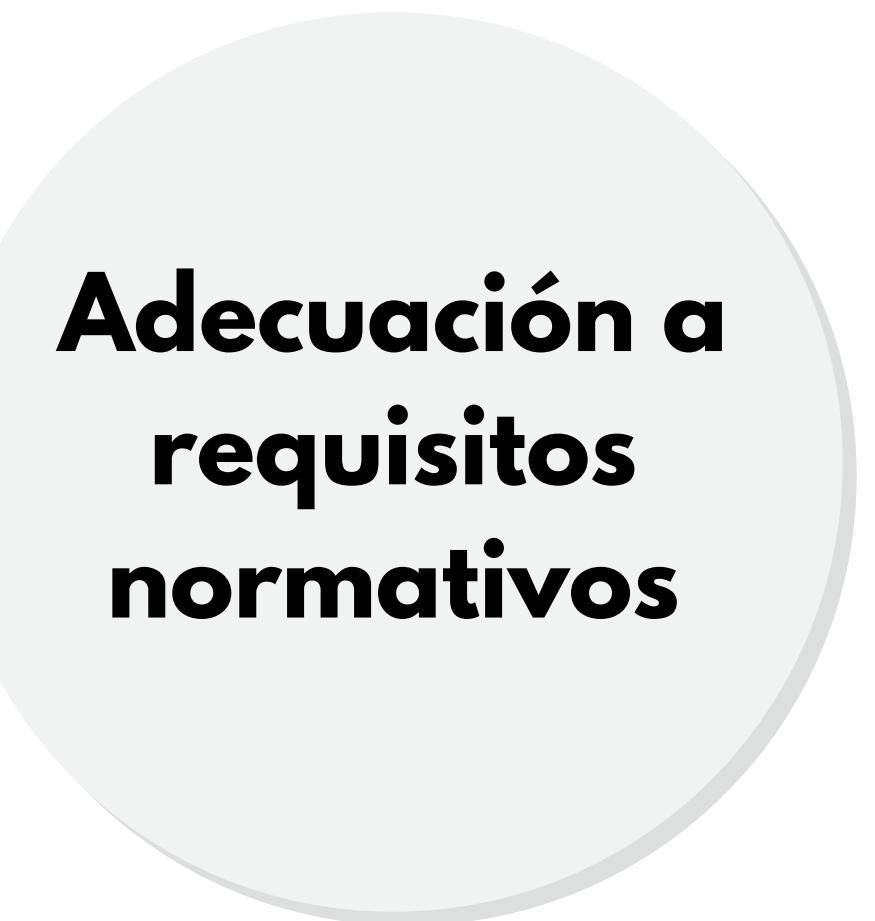
**Manipulación
facial en vídeos**

**Generación
sintética de
rostros
humanos**

**Suplantaciones
de identidad**

Evaluación de rostros

Realizada desde dos dimensiones:



Evaluación de la calidad del rostro

Evaluación en base a

Estándar de evaluación de la tecnología de análisis facial del NIST

ISO/IEC 29794-5 Information technology, Biometric sample quality, Part 5: Face image data

Características empleadas

Ojos a los bordes

Distancia entre ojos

Apertura de los ojos

Oclusión facial

Número de caras

Pose de la cabeza

Visibilidad de los ojos

Apertura de la boca

Resolución y nitidez

Fondo

Exposición

Ruido

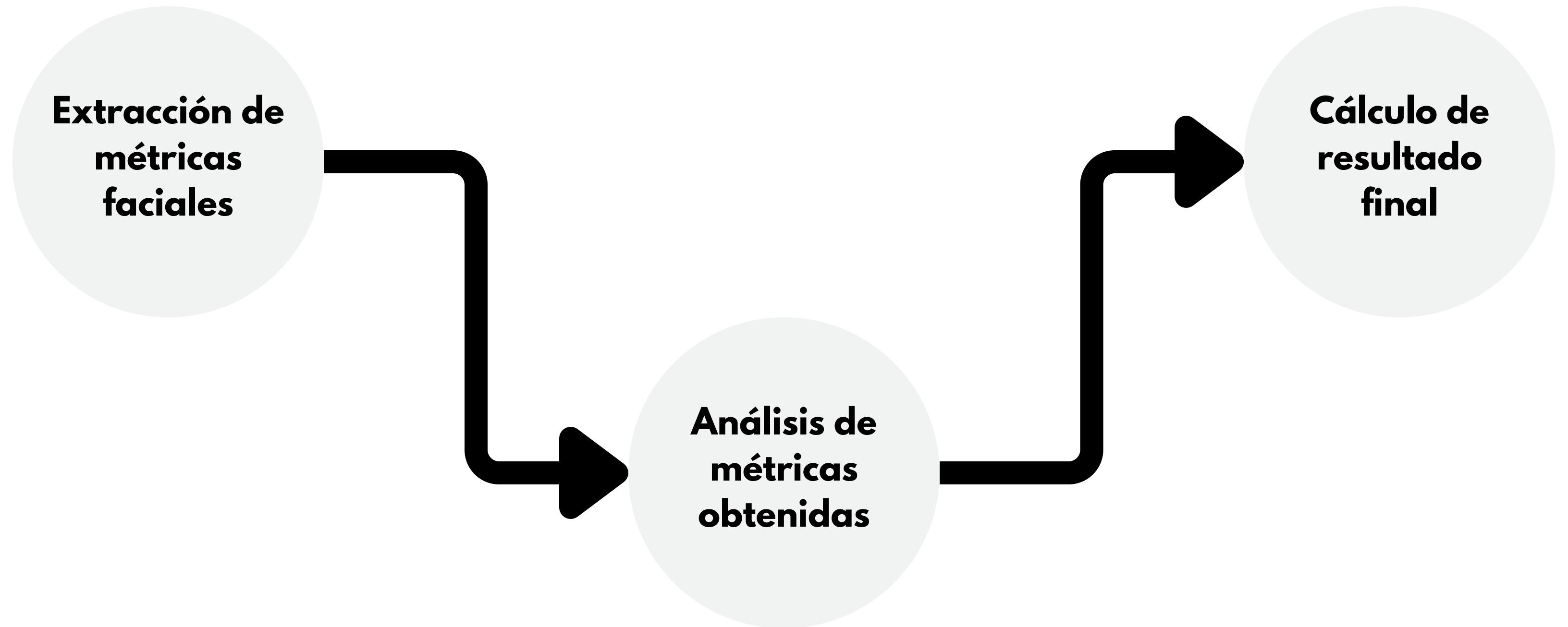
Adecuación a requisitos normativos



Real Decreto 1553/2005, de 23 de diciembre, por el que se regula la expedición del documento nacional de identidad y sus certificados de firma electrónica.

Una fotografía reciente en color del rostro del solicitante, tamaño 32 por 26 milímetros, con fondo uniforme blanco y liso, tomada de frente con la cabeza totalmente descubierta y sin gafas de cristales oscuros o cualquier otra prenda que pueda impedir o dificultar la identificación de la persona.

Metodología de evaluación



Contexto inicial

Evaluación

Metodología

Resultados

Conclusiones

Extracción de métricas faciales del rostro

1º. TensorFlow y MTCNN detectan el sujeto de la imagen

2º. Devuelven los siguientes valores:

- Nº de caras.
- Radio de la cara normalizado.
- Rostro de frente a la toma.
- Puntos clave de la cara.

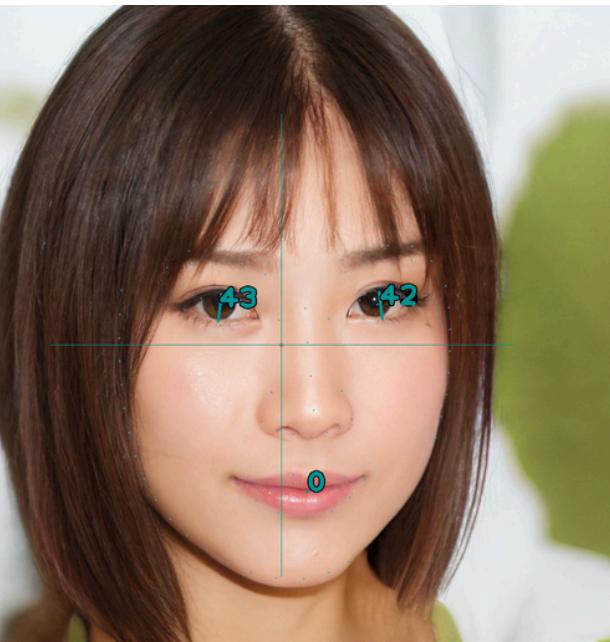
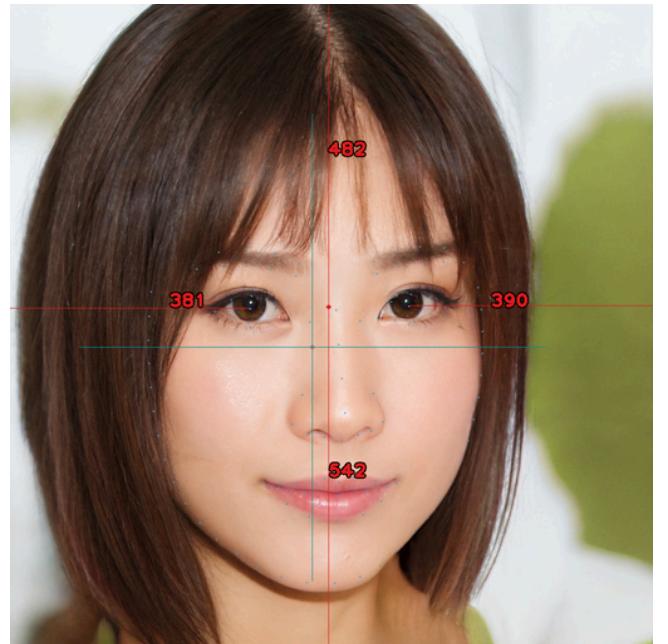
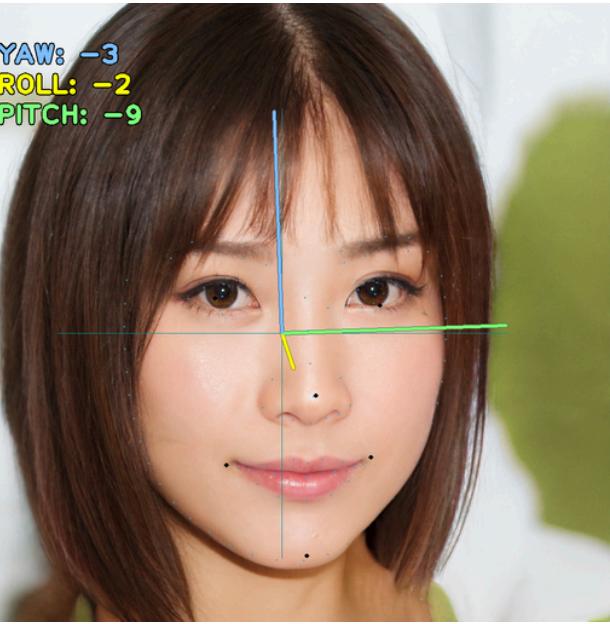
3º. Cálculo de ángulos de cabeceo, guiñada y balanceo.

4º. Comprobación si el rostro lleva gafas de sol.

5º. Distancia del rostro a los bordes.

6º. Cálculo de las distancias de apertura de los ojos.

7º. Iluminación media de la imagen.



Análisis de métricas obtenidas

Obtención de una puntuación por cada dimensión

D_1

Ángulos de balanceo,
cabeceo y guiñada

D_2

Apertura de ojos

D_3

Apertura de boca

D_6

Comprobación si lleva gafas

D_4

Iluminación de la imagen

D_5

Definición del rostro dentro
de la captura

Cálculo de la puntuación final del rostro

Cada dimensión es evaluada en una dimensión [0-100].

La puntuación final es ponderada mediante:

$$punt = 0.45 \cdot D_1 + 0.15 \cdot D_2 + 0.15 \cdot D_3 + 0.1 \cdot D_4 + 0.15 \cdot D_5$$

Se divide a la mitad la puntuación en caso de que porte gafas

$$\text{Punt final} = \begin{cases} punt & \text{si no gafas de sol } (D_6) \\ 0.5 \cdot punt & \text{si gafas de sol } (D_6) \end{cases}$$

1 (92 puntos)



5 (74 puntos)



9 (52 puntos)



2 (88 puntos)



6 (60 puntos)



10 (68 puntos)



3 (15 puntos)



7 (82 puntos)



11 (33 puntos)



4 (65 puntos)



8 (56 puntos)



12 (75 puntos)

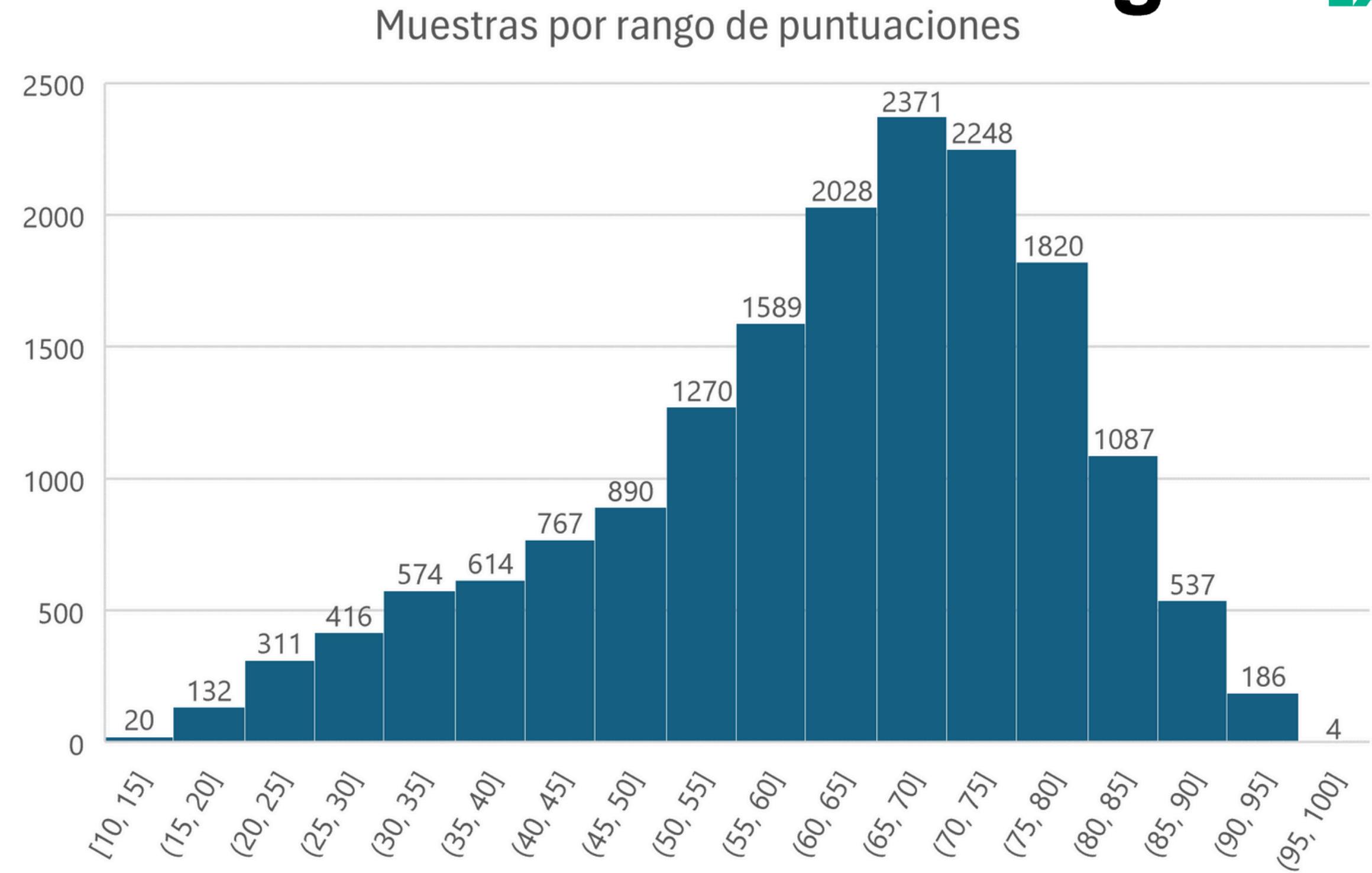


Resultados

Conjunto de datos elaborado con ThisPersonDoesNotExist

Diez mil imágenes como entrada del algoritmo

Nota de corte en función de la puntuación o de la cantidad



Resultados



Cuartil	Puntuación
Mínimo	10 puntos
Primer cuartil	52 puntos
Segundo cuartil	64 puntos
Tercer cuartil	73 puntos
Cuarto cuartil	96 puntos

Dos tercios del conjunto de imágenes evaluado en el rango (60-75]

Resultados similares a una campana de Gauss con una ligera cola a la izquierda

Mejoras de resultados eliminando del conjunto de imágenes aquellas que no cumplen una dimensión

Conclusiones



Metodología de evaluación de rostros humanos basada en un algoritmo de tres fases.

Evaluación las imágenes faciales en una puntuación numérica 0 – 100 conforme a seis dimensiones.

Asegurar la obtención de conjuntos de caras con calidad mínima para la expedición de diferentes documentos de identificación.

Filtro de seguridad para la verificación de la identidad en diferentes procesos.

Agradecimientos



Esta iniciativa se realiza en el marco de los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiados por la Unión Europea (Next Generation) en el marco del proyecto con referencia C108/23 “Detección de Falsificación de Documentos de Identidad mediante Técnicas de Visión por Computador e Inteligencia Artificial”.



Preguntas, discusión y colaboración



¡Muchas gracias por su atención!