

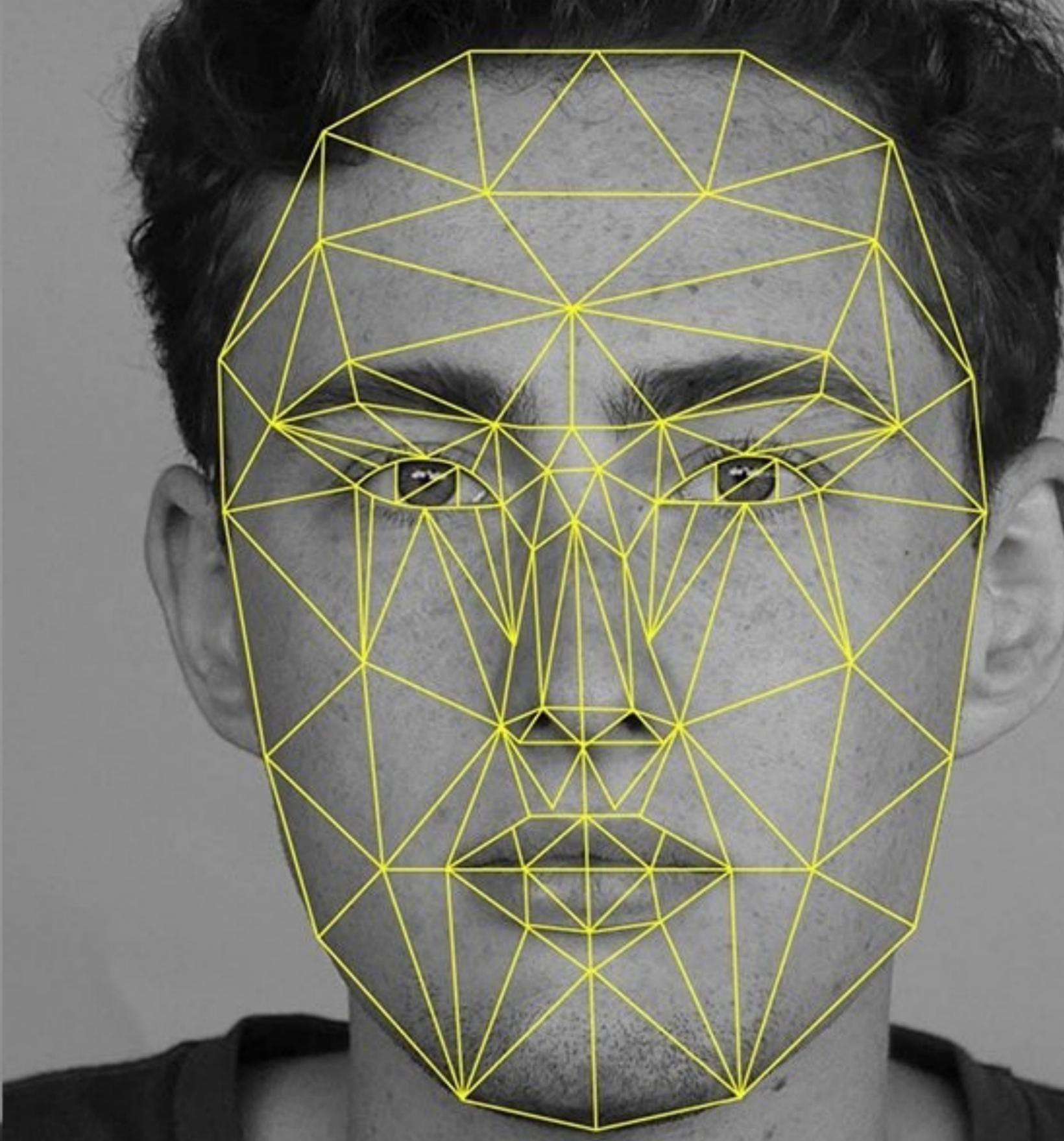
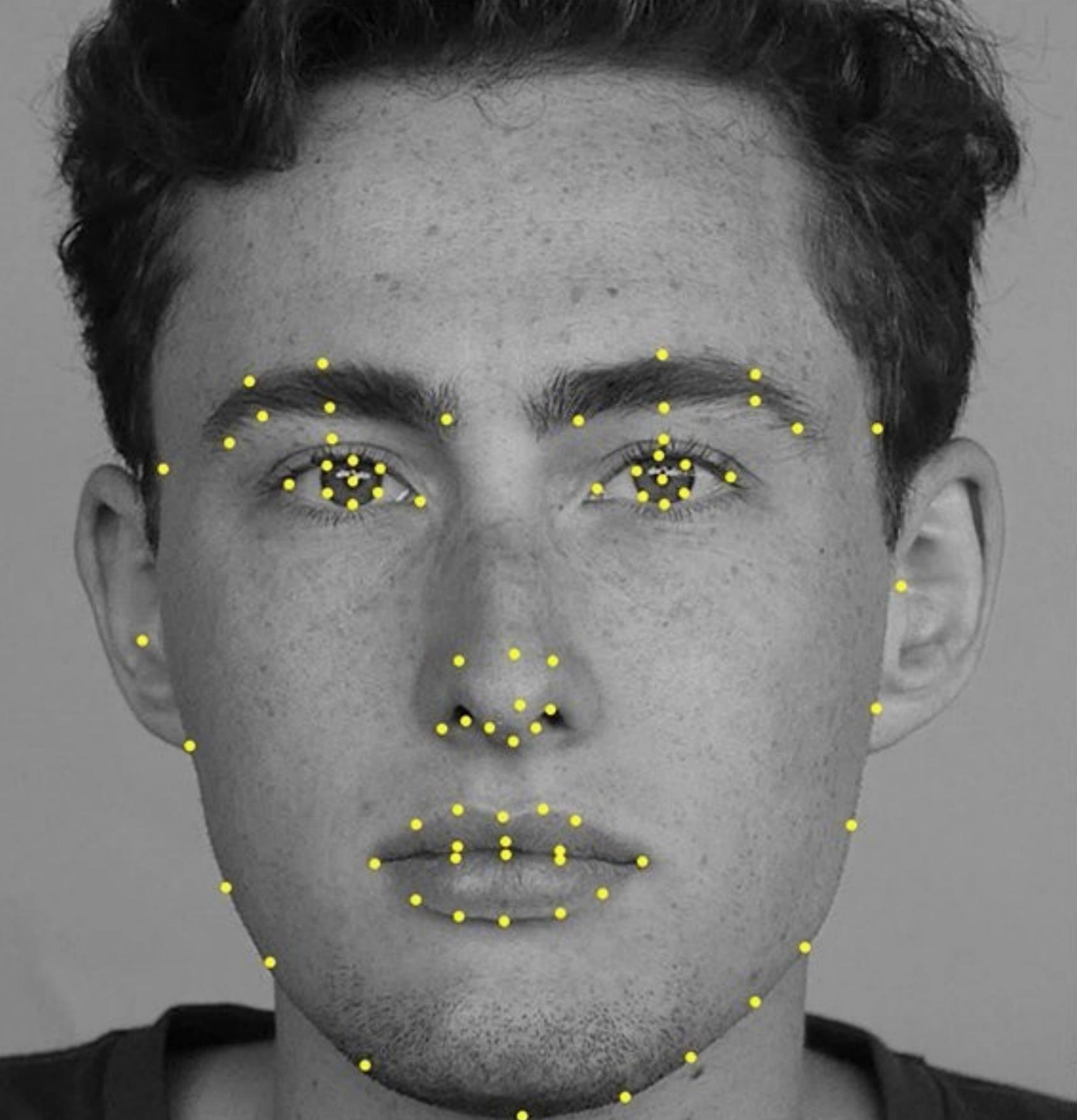
# Introducción al reconocimiento facial y sus aplicaciones

---

## Reconocimiento Facial para Archivo Fotográfico

---

GUILLEM CADEVALL, FRANCESC TARRÉS (UGIAT TECHNOLOGIES, UPC)



Digitalización y Reconocimiento Facial

---

# Tecnologías de Reconocimiento Facial

Detección de Landmarks biométricos

Métodos Holísticos (PCA, LDA, Adaboost, etc.)

Métodos basados en Deep Learning

Metodos basados en proyección de puntos

Métodos landmarks avanzados (3D)

---

---

# Tecnologías de Reconocimiento Facial

Clasificación de los métodos de reconocimiento según aplicación

Métodos 2D: Reconocimiento de imágenes planas. TV, foto, video

Métodos 3D: Adquisición de datos en 3D. Sistemas de seguridad acceso

Métodos Mixtos: Inferencia de la información 3D a partir de proyecciones

---

---

# Fases del Reconocimiento Facial

**DETECCIÓN FACIAL**

**RECONOCIMIENTO  
FACIAL**

Detección Facial

Reconocimiento facial

---

# A very short history of Computer Vision

---



Adaboost Face Detection, Viola & Jones, 2001

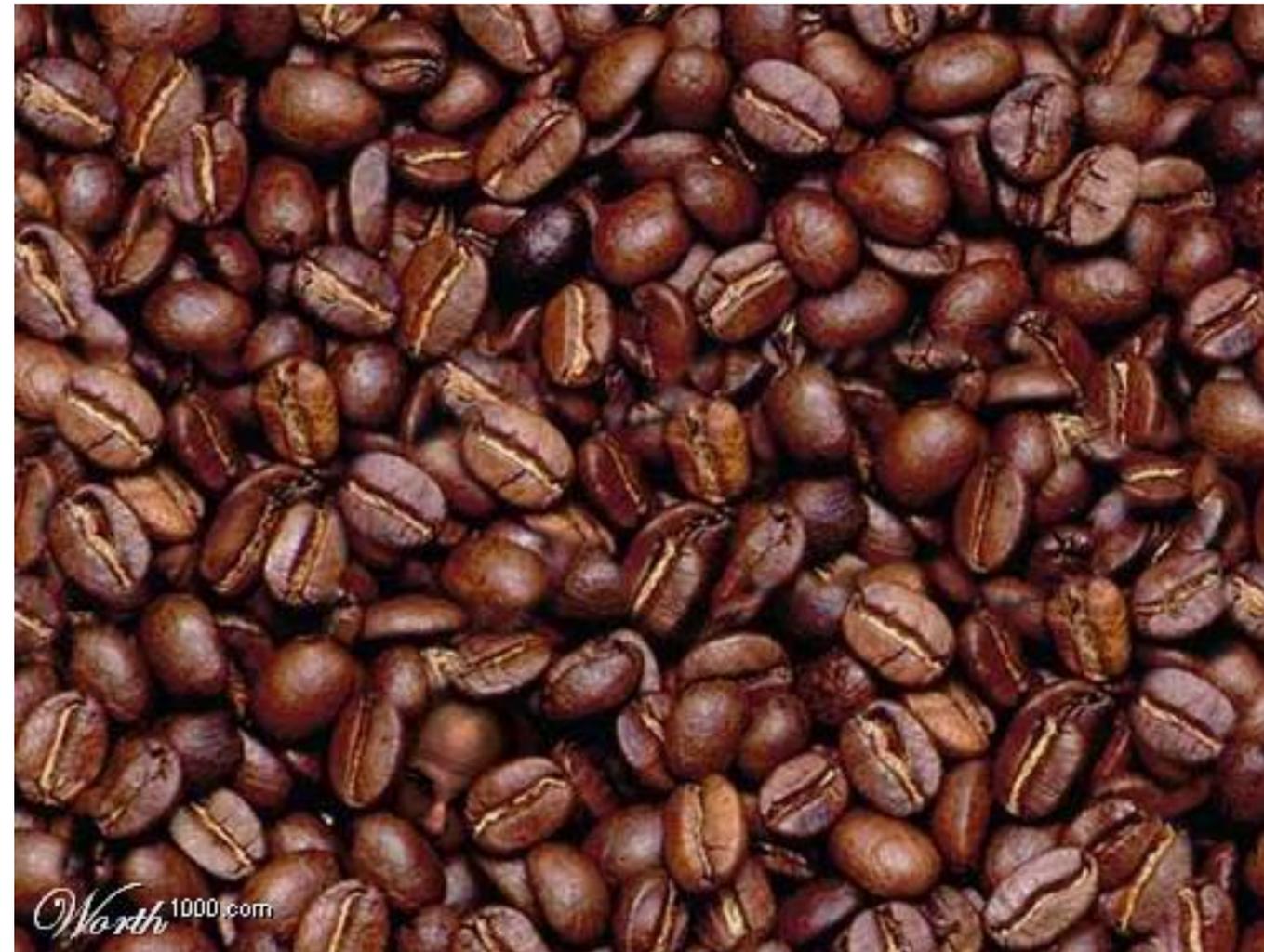


# A very short history of Computer Vision

---



Adaboost Face Detection, Viola & Jones, 2001



The original image was created 2002 by user 'Furitsu' (a real Photoshop wizard) at Worth1000.com

# A very short history of Computer Vision

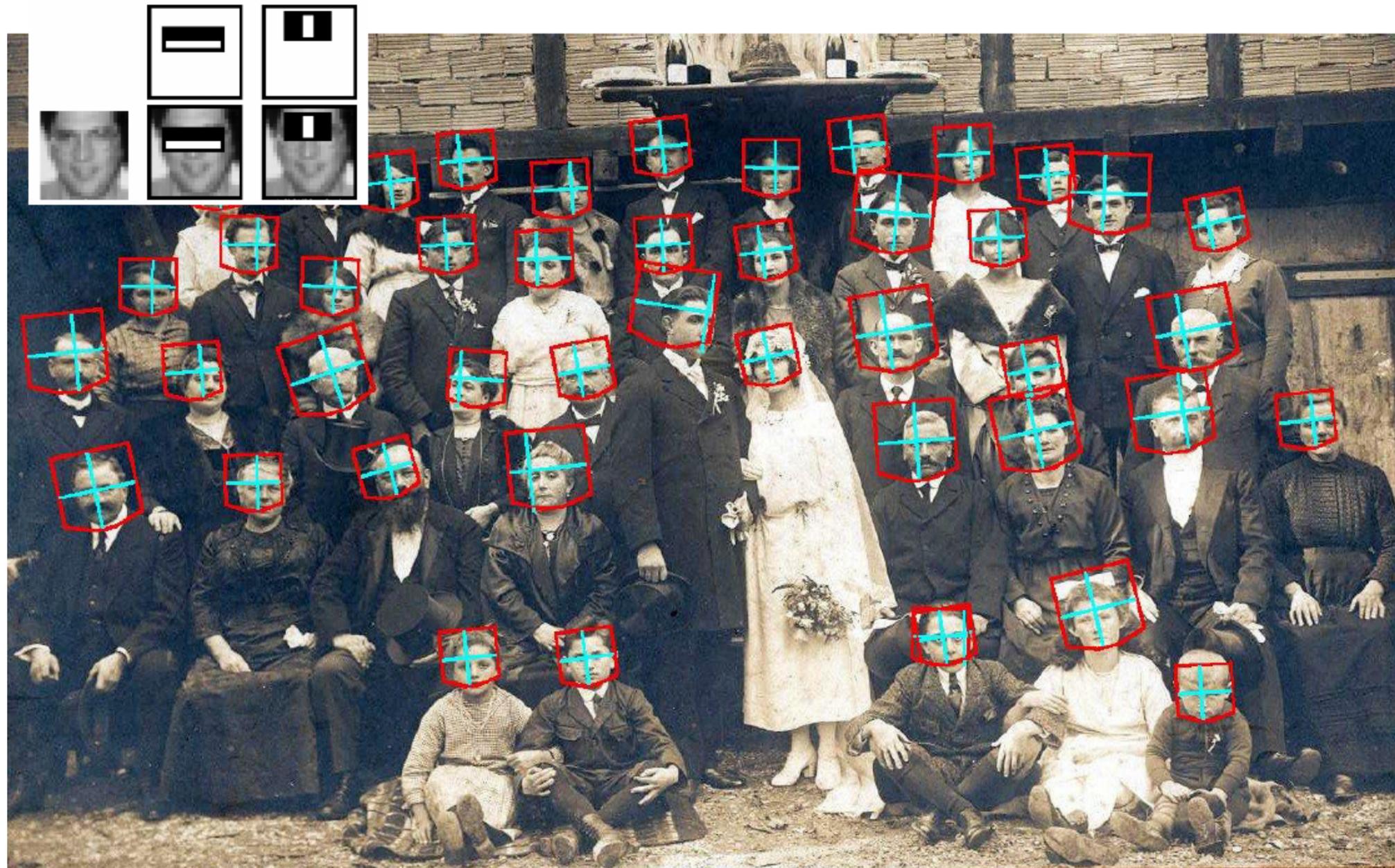
Adaboost Face Detection, Viola & Jones, 2001

Non-natural faces looking as faces

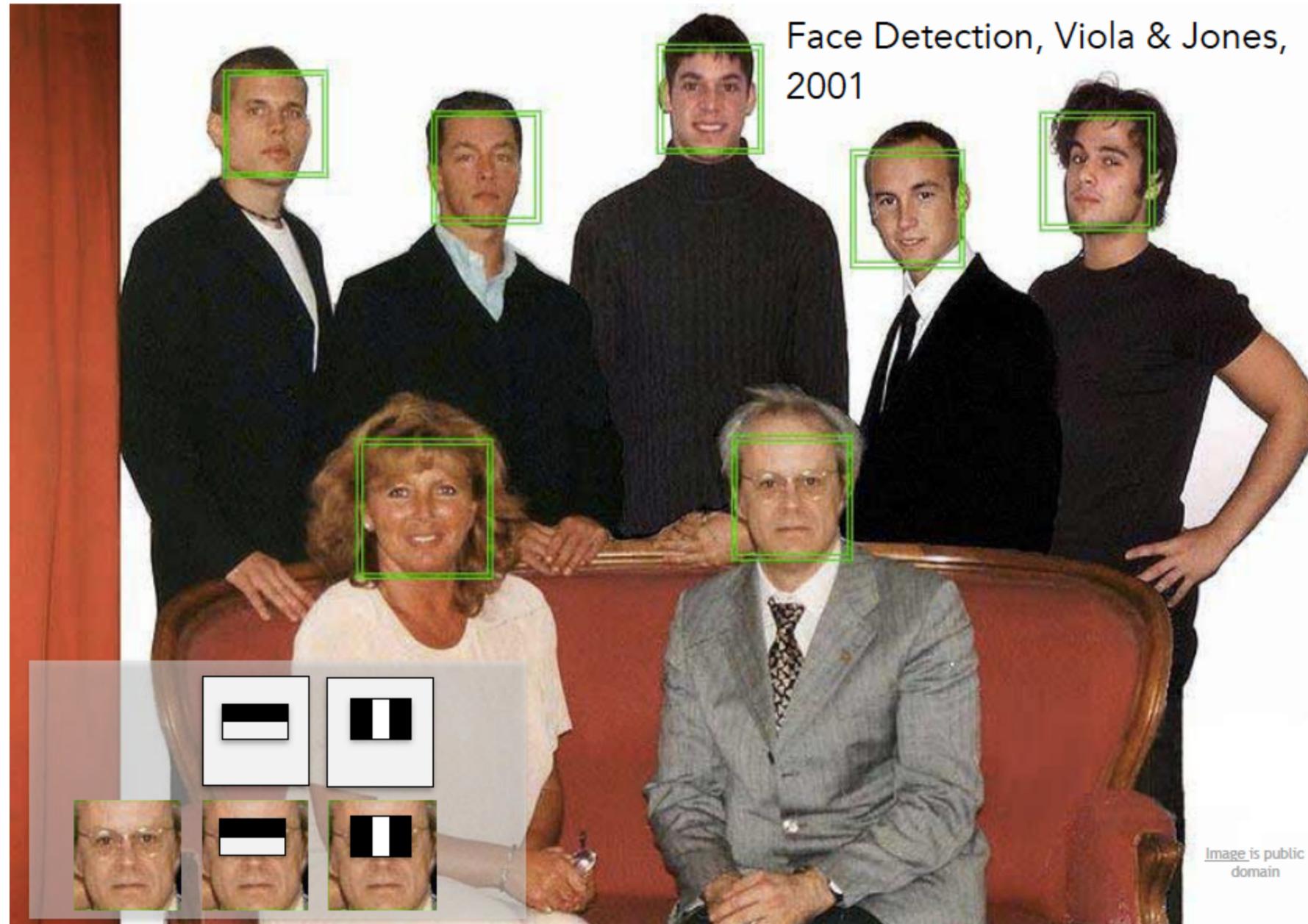


# A very short history of Computer Vision

Adaboost Face Detection, Viola & Jones, 2001



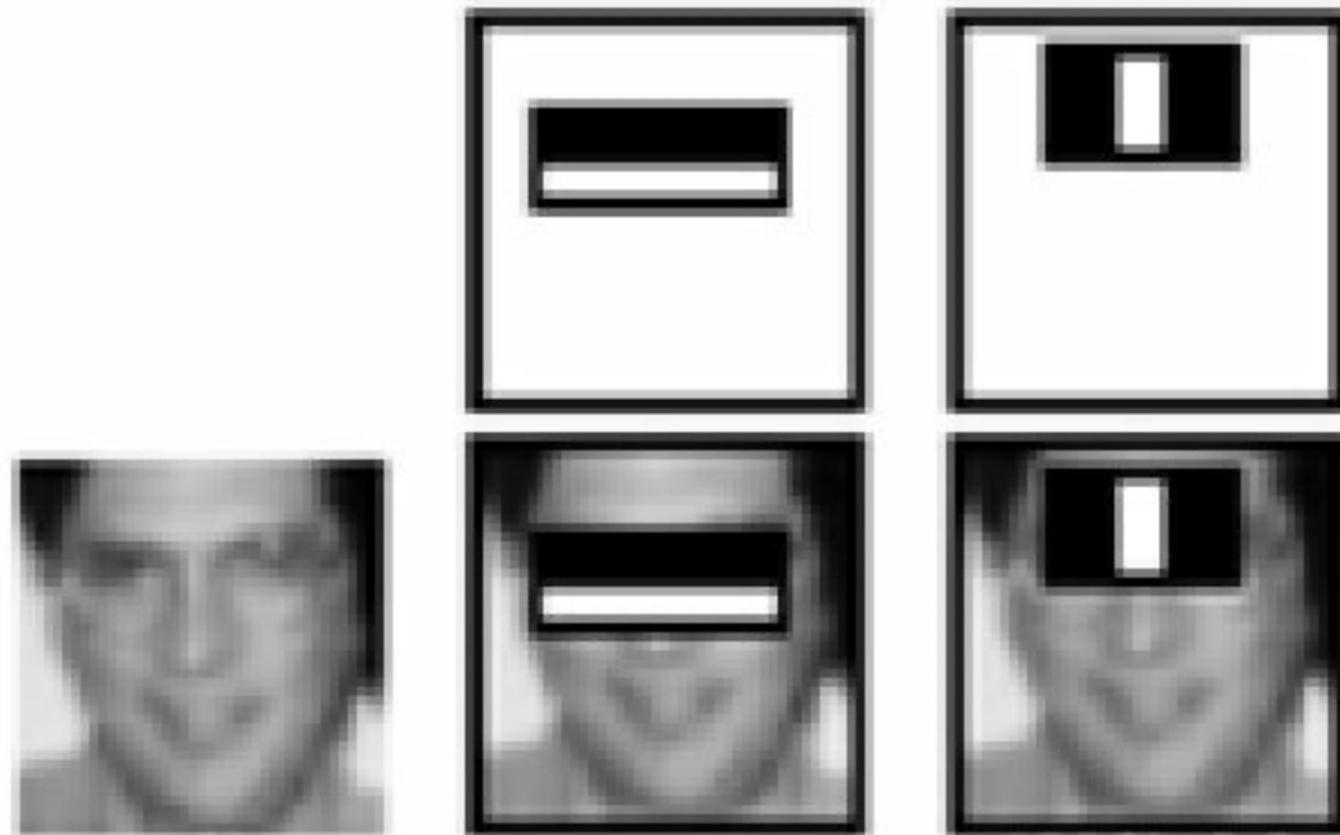
# A very short history of Computer Vision



---

# Deteción Facial

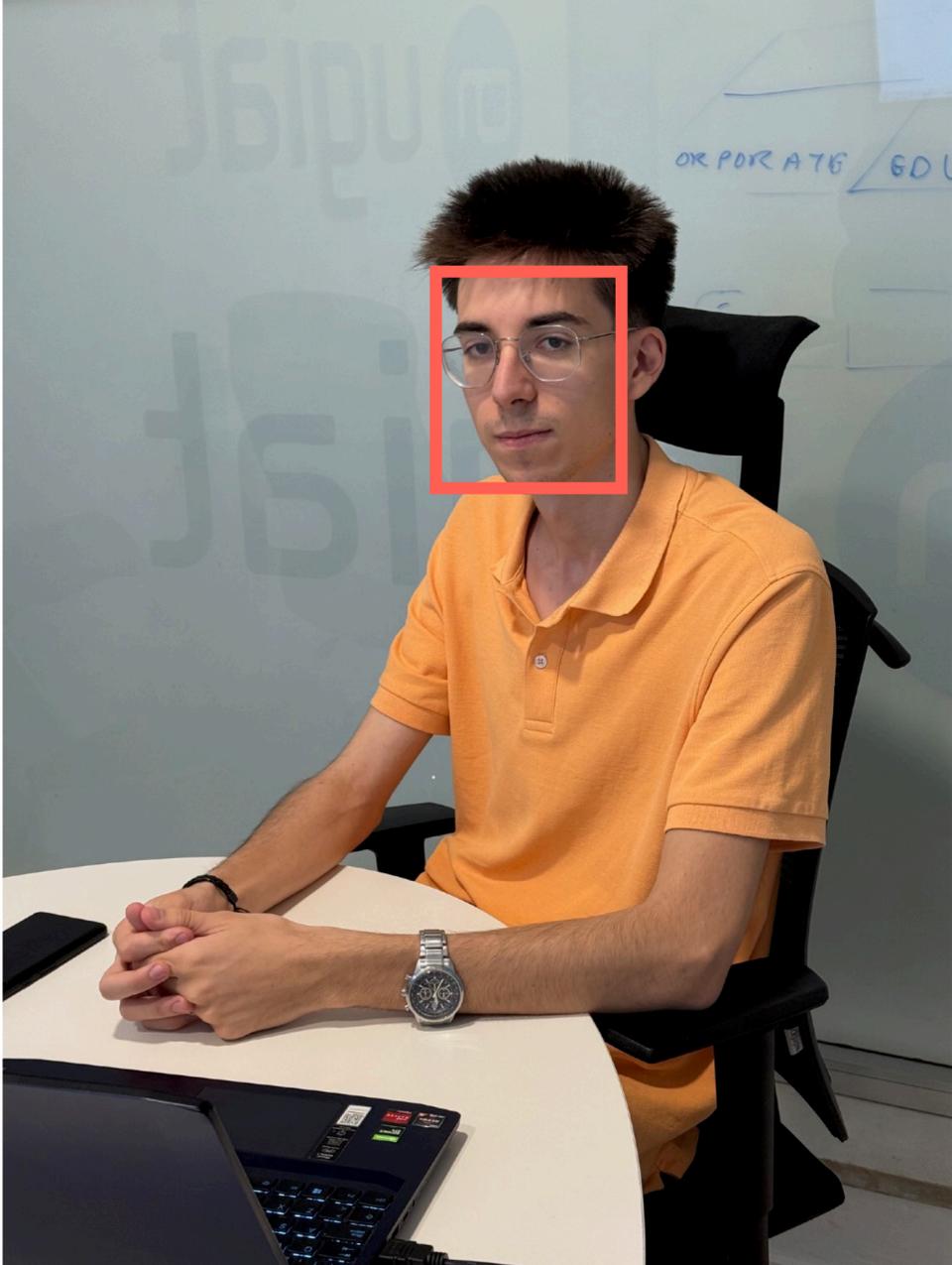
Adaboost



# Detección Facial



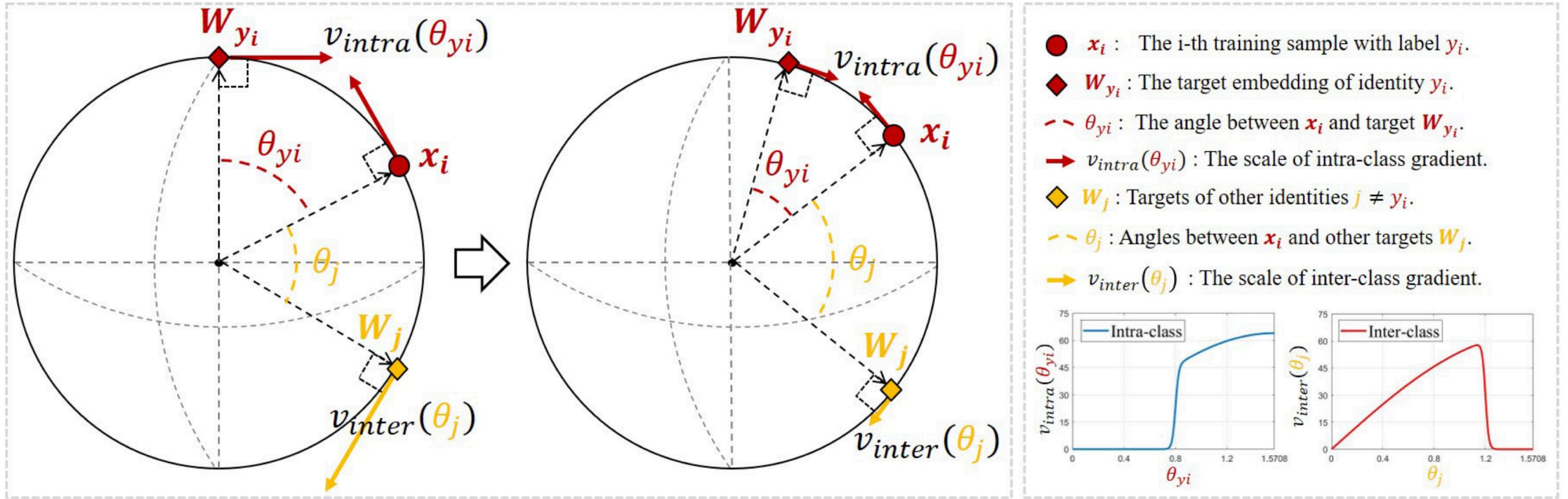
Face  
Detector



# Deteción Facial: YuNet Milisecond Face Detector

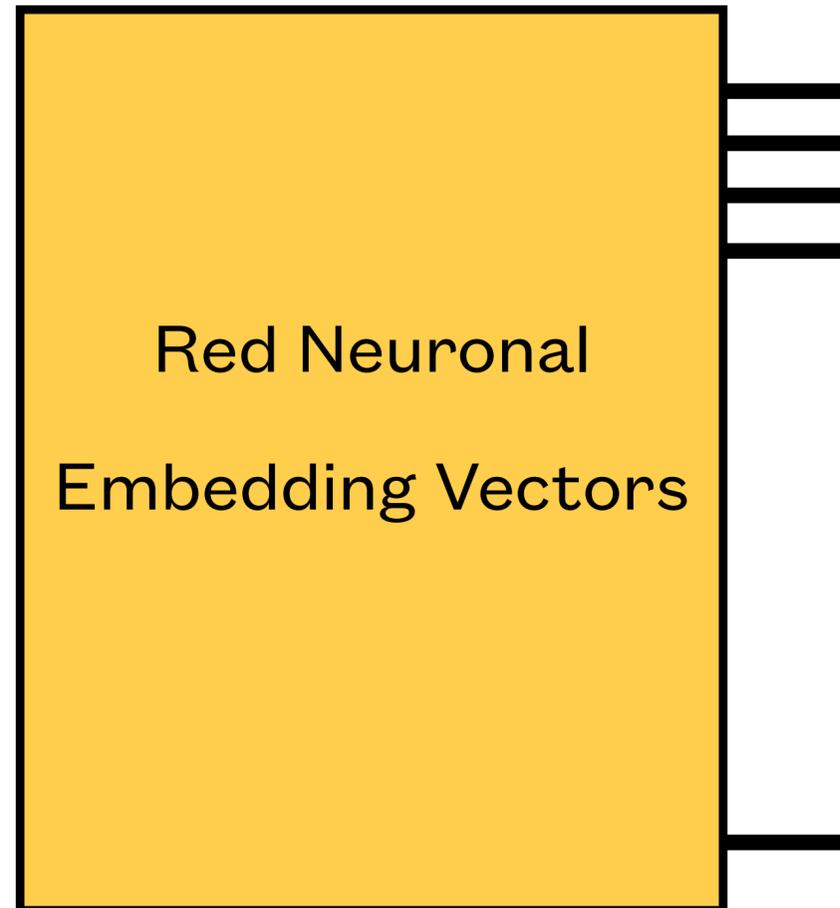


# Reconocimiento Facial



---

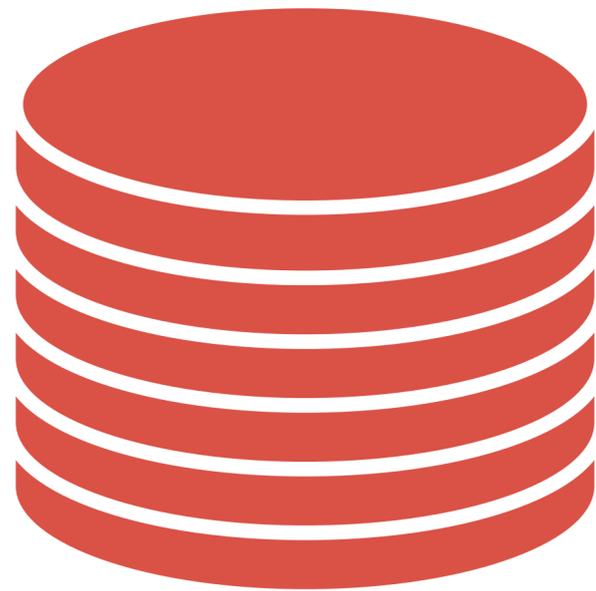
# Reconocimiento Facial: Entrenamiento



QUEREMOS UN VECTOR  
que represente a Guillem

---

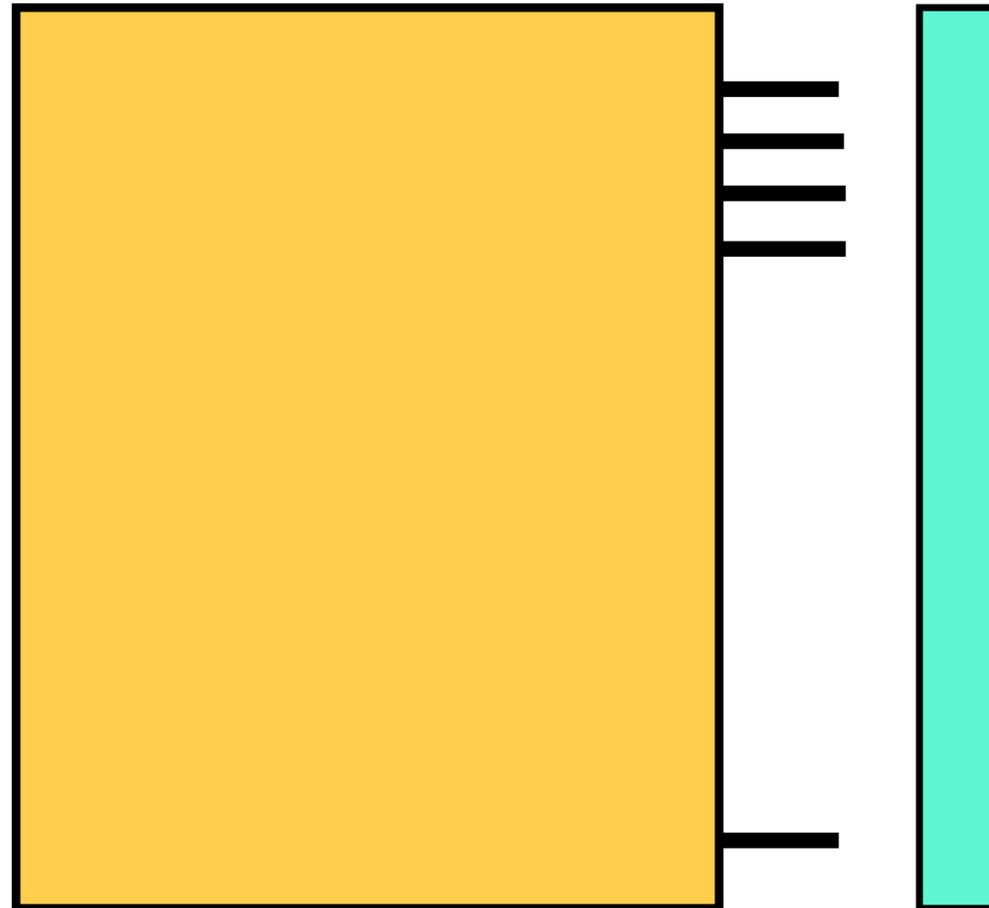
# Reconocimiento Facial: Entrenamiento



Base de Datos

Muchas personas

Muchas fotos de cada persona



QUEREMOS:

1. Entrenar al sistema para que las fotos de una misma persona proporcionen vectores muy 'parecidos'.
2. Las fotos de diferentes personas proporcionen vectores muy 'distintos'

# Reconocimiento Facial: Entrenamiento

## Entrenamiento por Triplets



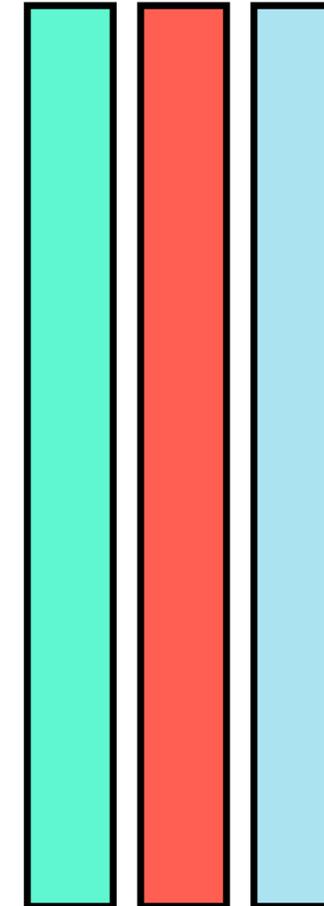
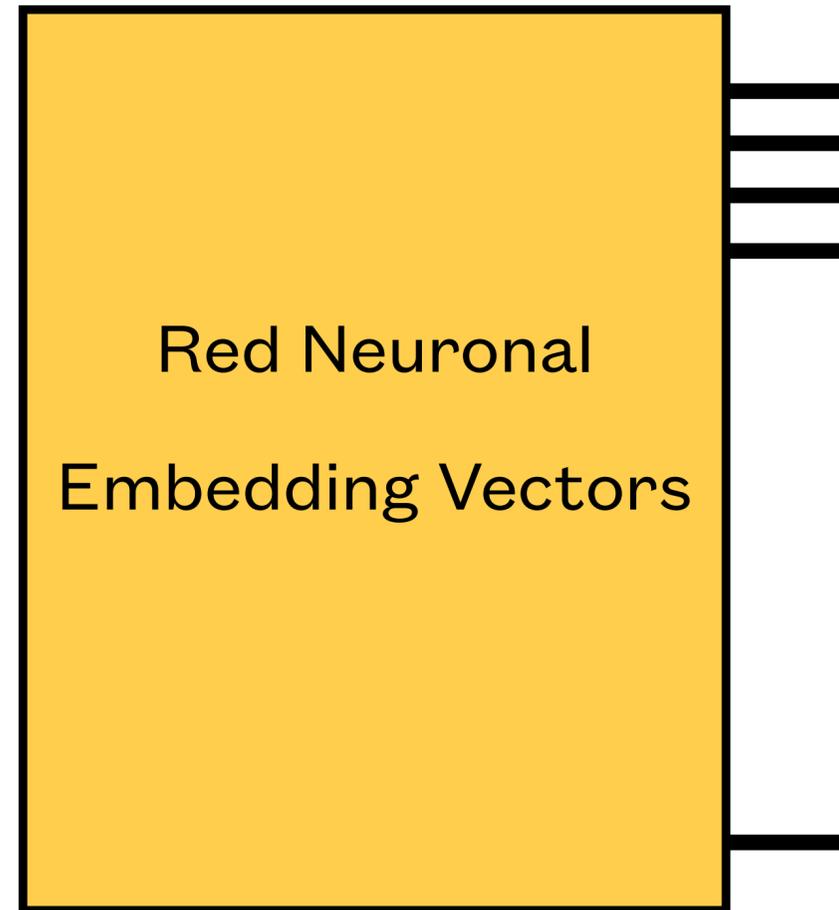
G1



G2



F1



Tendremos que adaptar los parámetros de la red para que:

1. Los vectores asociados a G1 y G2 se parezcan lo más posible
2. Los vectores asociados a G1 y F1 sean lo más diferentes posibles

---

# Un aspecto crítico: Las bases de datos

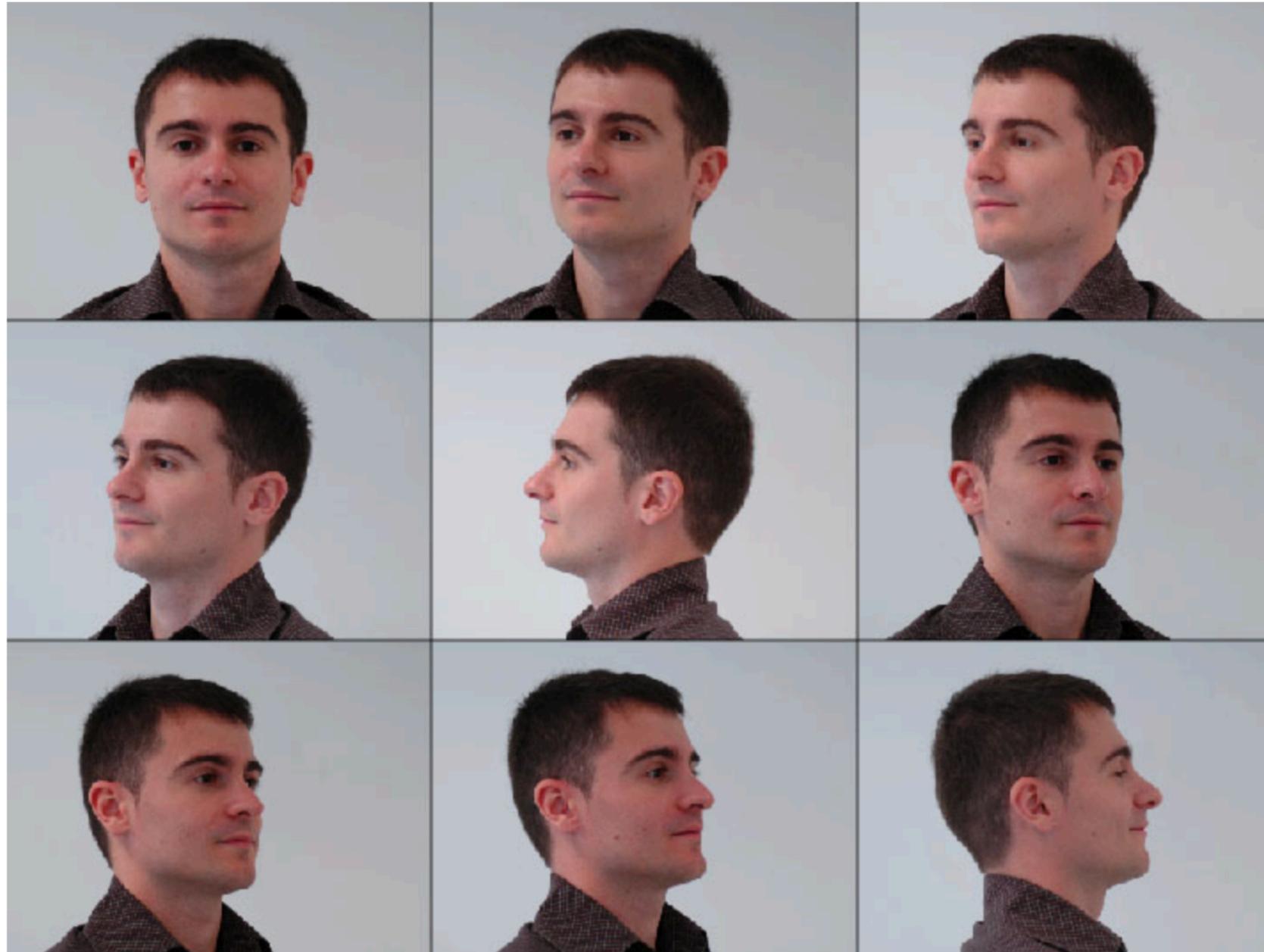
- FERET (1994). Base de datos de imágenes faciales (US Army Research Lab). Conjunto de imágenes de más de 1000 personas en diferentes poses hasta un total de 14.126. (todavía pensadas para clasificar rostros)
  - Bases de datos creadas por Universidades (ex. George Mason, UPC-GTAV). Se usan voluntarios (estudiantes, padres, profesores). Se realizan las fotografías con gran calidad (35 mm). Se firman permisos para el uso científico de las imágenes. Se realizan diferentes poses con diferentes iluminaciones en ambientes controlados. El número total de imágenes de cada base de datos es limitado.
-

---

# Un aspecto crítico: Las bases de datos

UPC GTAV

Face Database



---

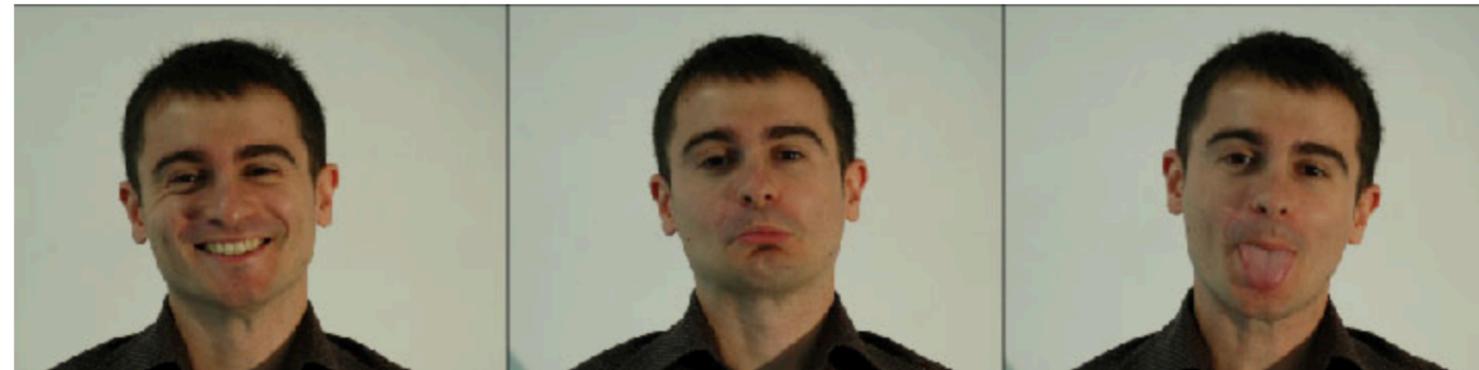
# Un aspecto crítico: Las bases de datos

UPC GTAV

Face Database



Illumination



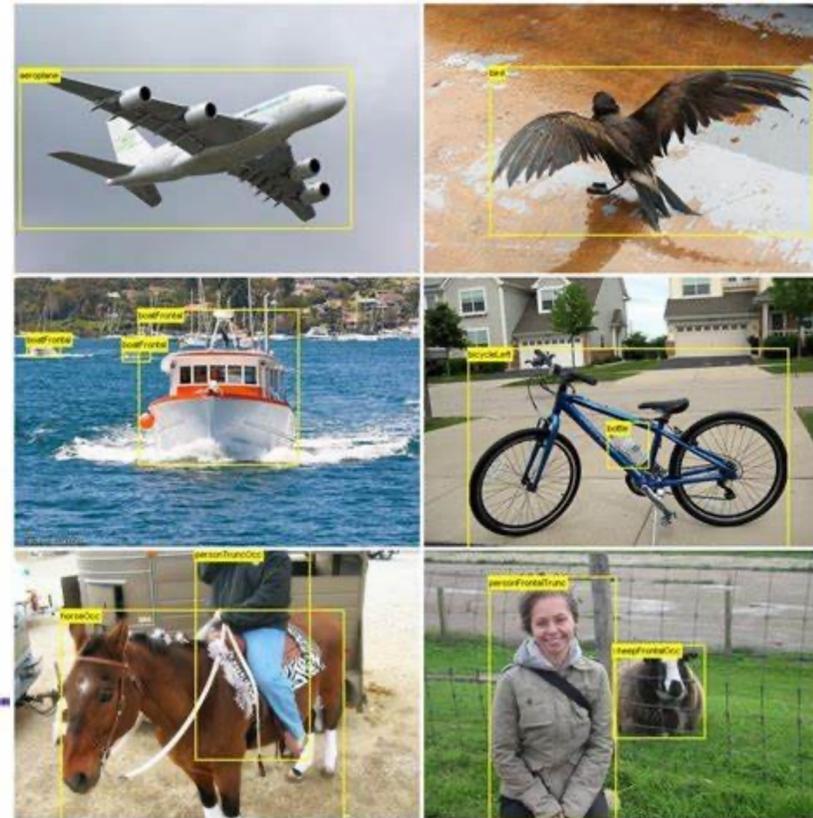
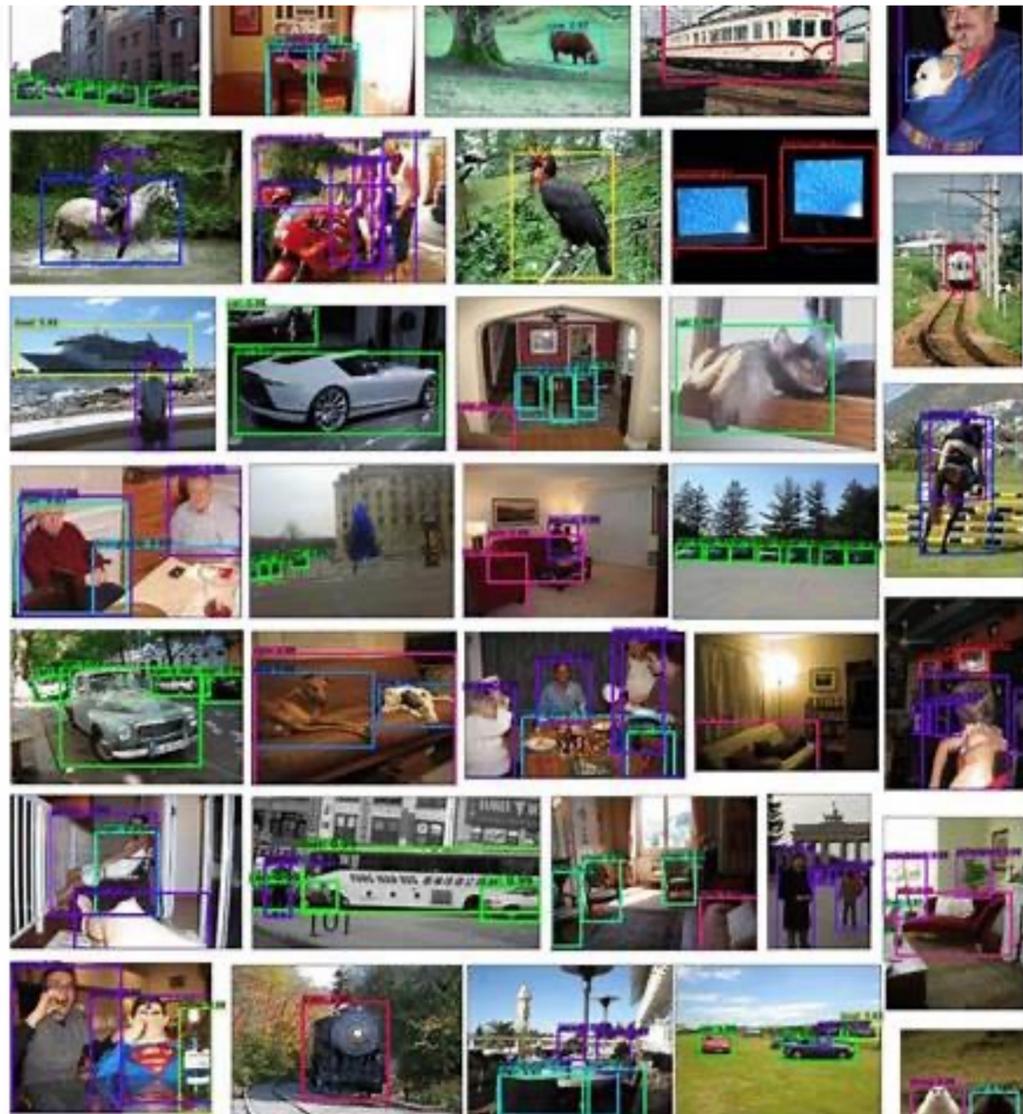
Facial Expression



Occlusion

---

# Historia de las Bases de Datos: ImageNet



PASCAL VOC

20 categorias

Person (4000-5000)

Bird, Cat, Cow, Dog (1500-2000),  
Horse Sheep

Aeroplane, bicycle, boat, bus, car  
(2000-3000), motorbike, train

Bottle, chair, dinning table,  
potted plant, sofa, tv/monitor

---

# Historia de las Bases de Datos: ImageNet

## Datos Generales ImageNet

Número total de imágenes	> 14M
Número de categorías	aprox 21.000
Número de imágenes etiquetadas con BB	aprox 1M
Idiomas de etiquetas.	inglés, basadas en wordnet
Tamaño del subconjunto ILSVRC	1.2 M imágenes, 1000 clases
Imágenes validación ILSV	50.000
Imágenes de prueba (etiquetas ocultas)	100.000

---

---

# Historia de las Bases de Datos

- INTERNET, EL RECURSO NATURAL
  - Compartir fotos en redes sociales: millones de selfies, condiciones de luz, posición, pose, profundidad de campo.
  - Se comparten fotos de bebés, familias, fotos antiguas, etc.
  - Facebook (2020) dispone de 350M fotografías nuevas cada día.
  - Twitter (2020). 500M de tweets
  - Las fotografías se etiquetan alegremente, sin cobrar, se dispone de datos etiquetados para entrenar los modelos de IA.
-

---

# Consideraciones sobre los DATOS

Fotos de archivos policiales (publicas)

No quedan claros los cargos, si fueron absueltas .. son simplemente datos. Muchas imágenes tienen moratones, signos de violencia.

Esta bases de datos han pasado de ser un archivo policial a un punto de referencia técnico.

Detección de tipos criminales!!!!!!

Los datos no tienen contexto, historia, naturaleza de la persona

Acaban convirtiendose en un concurso de algoritmos, un challenge



---

# Consideraciones sobre los datos

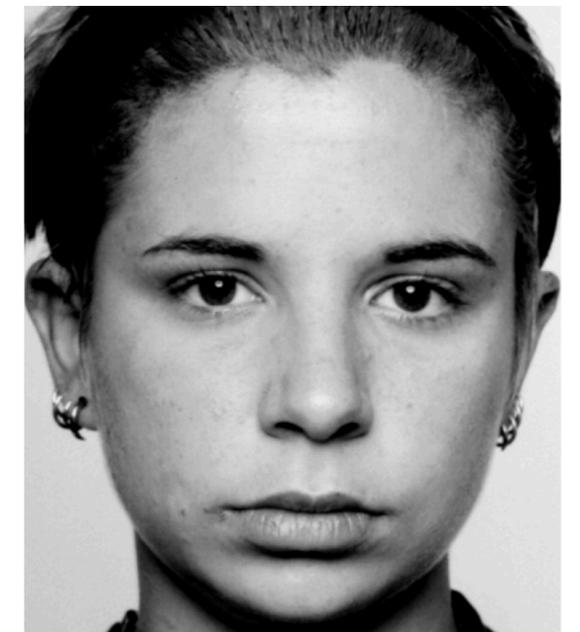
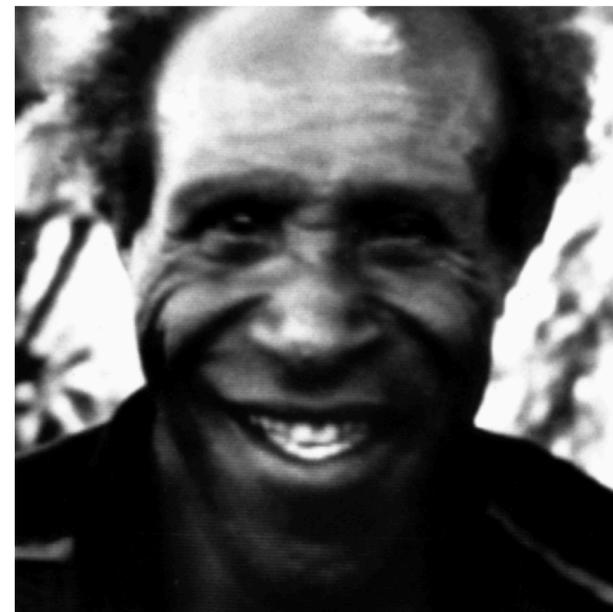
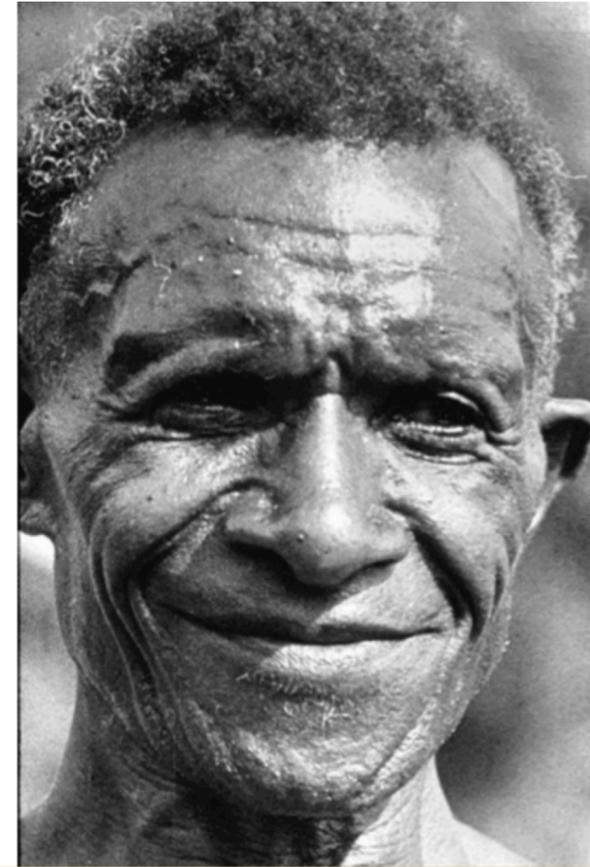
## Detección Emociones



Paul Ekman



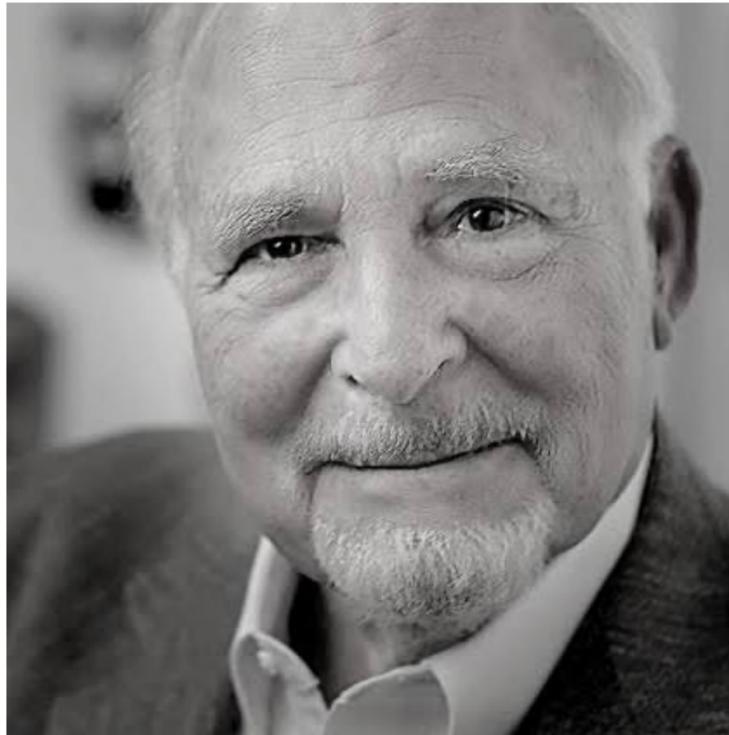
Happiness



---

# Consideraciones sobre los datos

## Detección Emociones



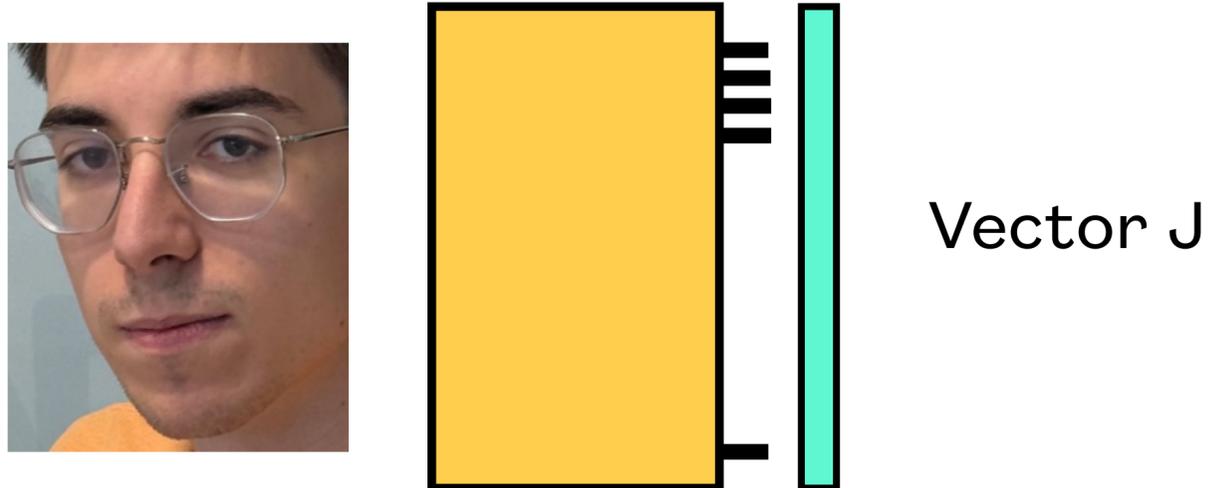
Paul Ekman



LIE TO ME

# Como Construir un Archivo

1. Se supone que tenemos entrenado un sistema que asigna vectores a una cara (REC)

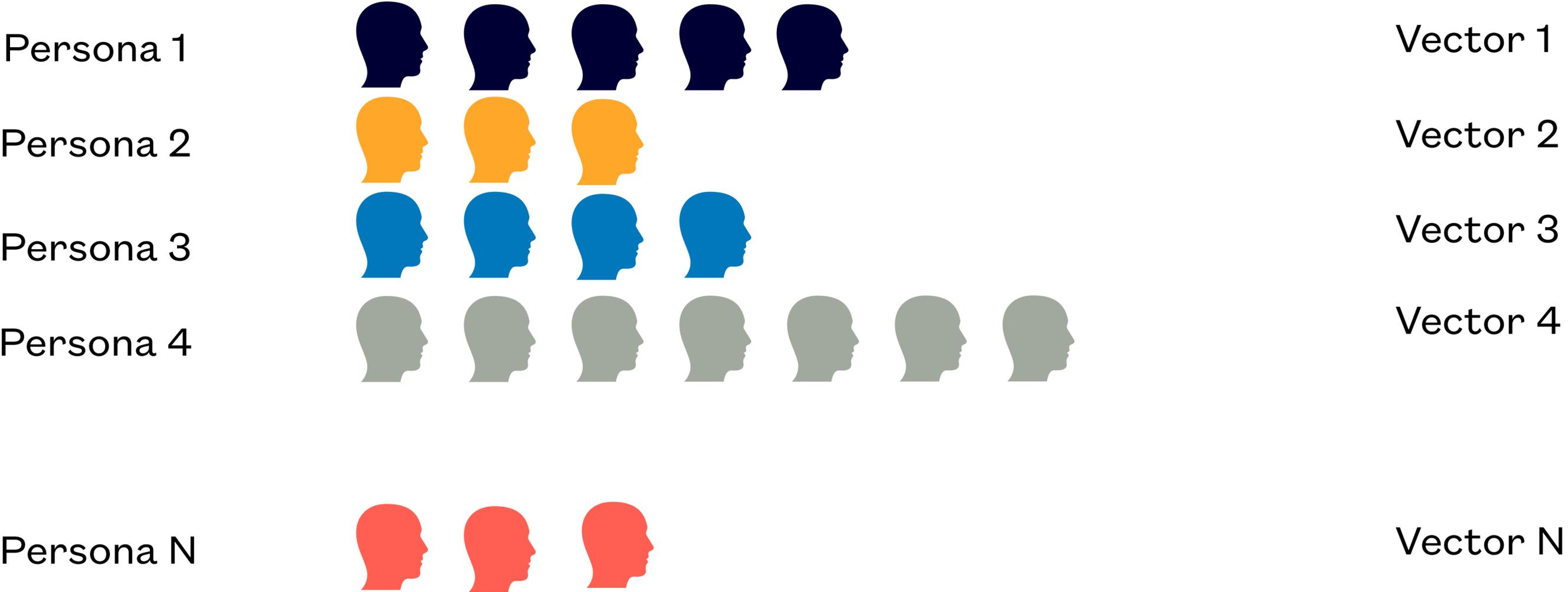


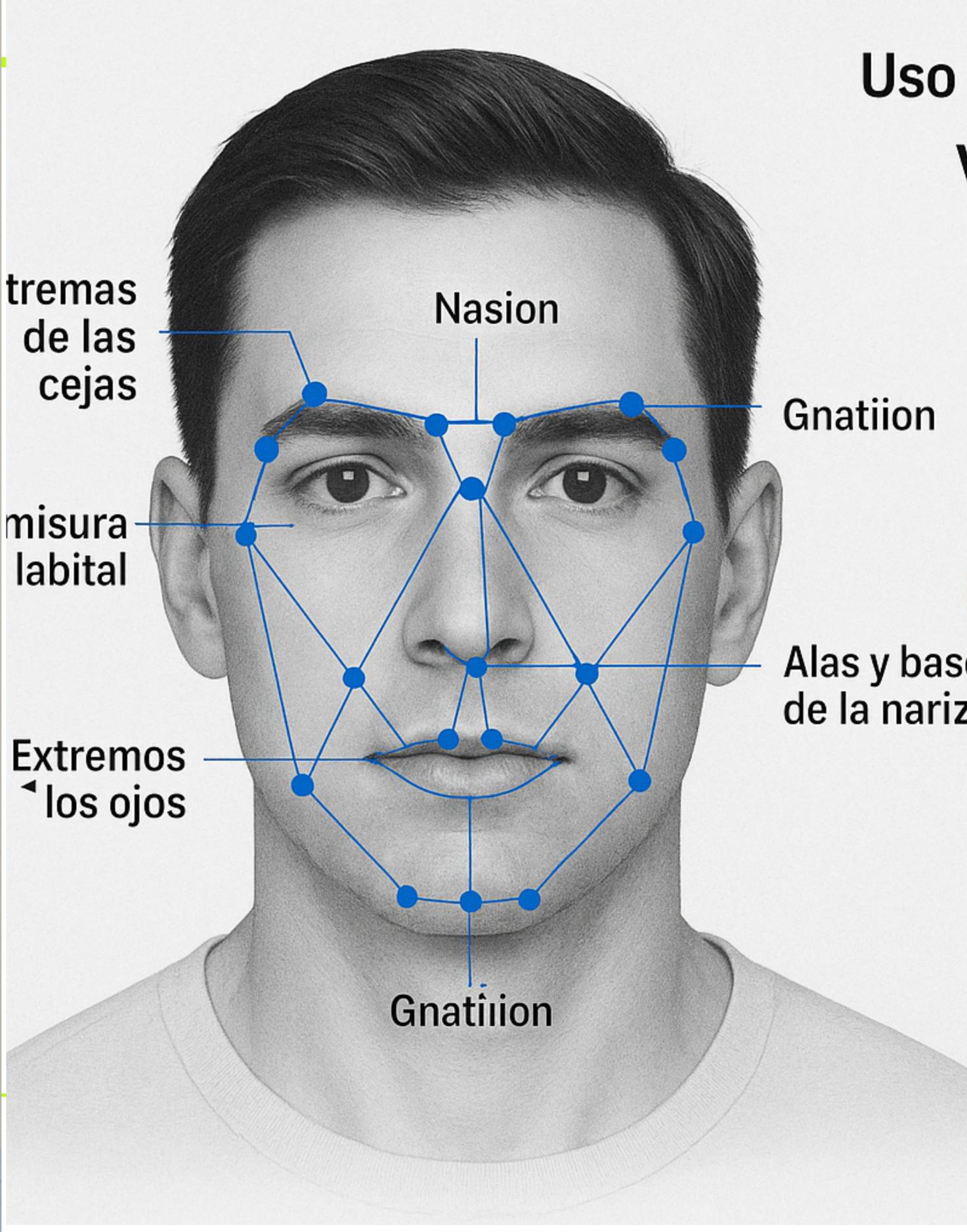
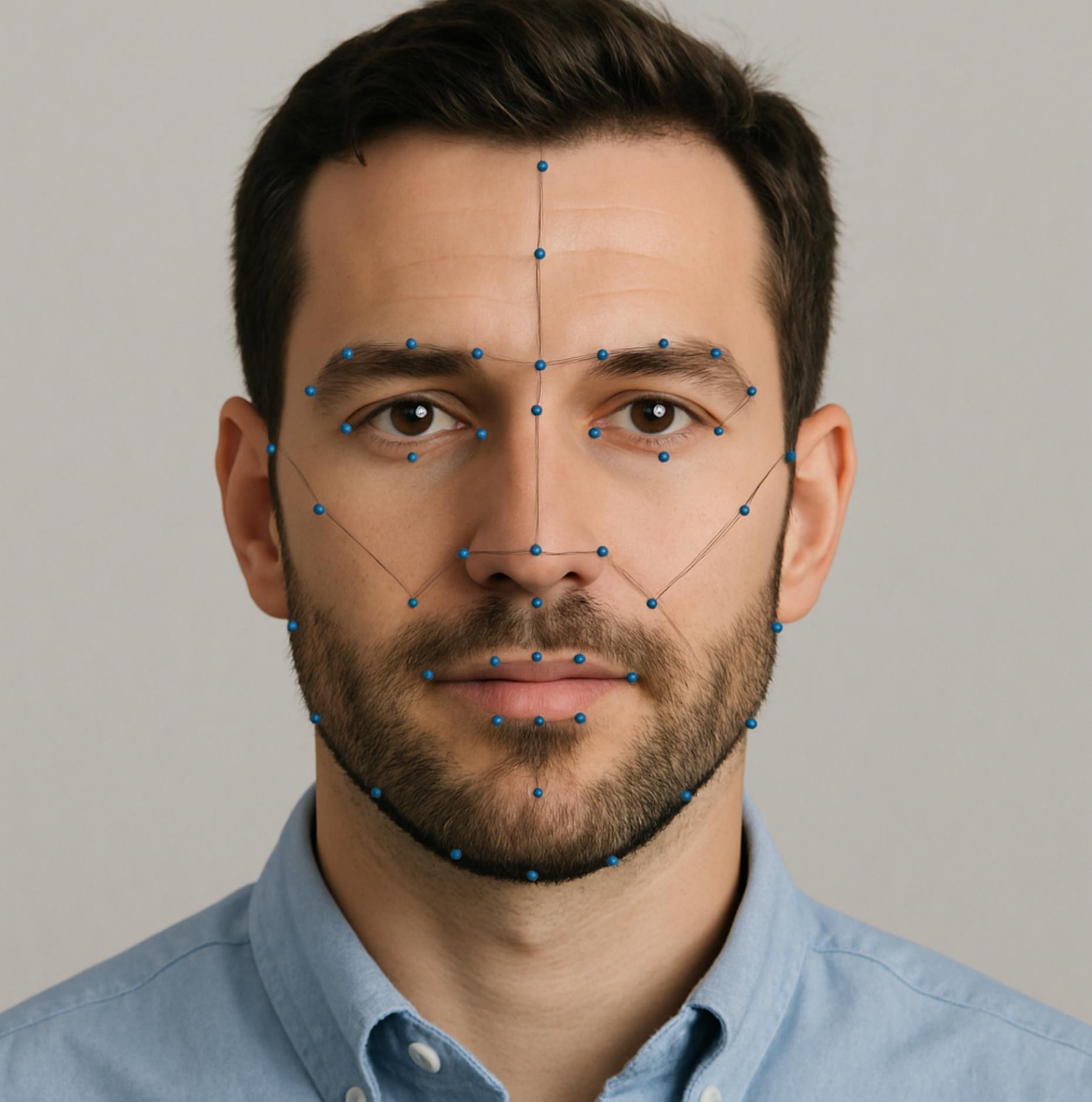
Medir distancias entre Vector J y los vectores de nuestra base de datos

---

# Como Construir un Archivo

1. Se supone que tenemos entrenado un sistema que asigna vectores a una cara (REC)







---

# APIs Reconocimiento Facial (Cloud)

- Amazon Rekognition. Celebridades. Facturación por imagen
  - Microsoft Azure. Detección, verificación, agrupación, edad, emoción. Facturación por imagen
  - Google Cloud Vision API. Rostros y landmarks, puntuaciones emoción
  - Clarifai. Celebrities
  - Kairos. Detección, verificación, identificación, liveness. Licencias por volumen
  - Banuba Face API. Para aplicaciones móviles, seguimiento
-

---

# APIs Reconocimiento Facial (On-P)

- Neurotechnology VeriLook
- Cognitec FaceVACs
- Kuxand FaceSDK
- Face ++

Vamos a hacer un poco de ejercicio

