

# Detección y Reconocimiento de expresiones faciales para pacientes con prosopagnosia

- Marlon Nivia
- Andres Serna
- Hinara Sánchez
- Camila Hernández

Estudiantes Visión Artificial 2020 - 2

### Motivación

Cuando una persona se enferma o sufre algún tipo de síndrome se necesita la obtención de algún **tratamiento** o **cura** óptimos para que el paciente pueda vivir cómodamente su vida cotidiana. Sin embargo, en el caso de la **agnosia visual**, se trata de una patología que en muchos casos no tiene cura, lo que lleva a que las personas que lo sufren requieran tratamientos de por vida. Por eso con el uso de técnicas de **visión artificial** y **machine learning** se busca ser una **ayuda** para las personas que padecen algún tipo de agnosia visual, para que ellos puedan entender mejor los estímulos visuales a su alrededor y ser capaces de identificar con mayor precisión el mundo que los rodea.

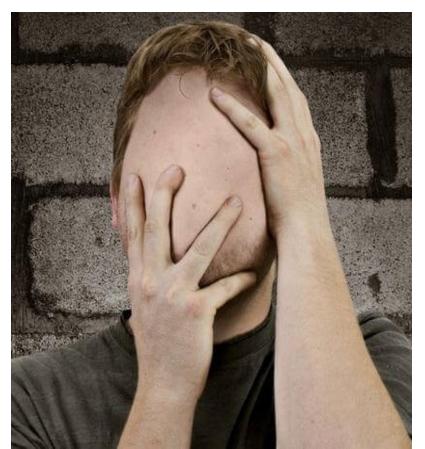
## Problemática General

La agnosia visual es una condición neurológica adquirida que está caracterizada por una dificultad para reconocer y procesar visualmente los objetos. Dentro de este margen de enfermedades se encuentra la **prosopagnosia** en el que la persona afectada es incapaz de reconocer rostros,

generando así una ceguera facial. [1]

Los pacientes deben aprender a vivir con su déficit y buscar nuevas estrategias para compensarlo:

- Las claves contextuales.
- Comparación con fotografías.
- Compensación a través de otros estímulos.



## Objetivos

#### Objetivo general:

Ayudar a las personas que padecen una agnosia visual mediante el desarrollo de un prototipo de software que redireccionará el estímulo perdido hacia otros canales o lenguajes perceptivos.

#### Objetivos específicos:

- Detectar los rostros de las personas.
- Identificar y clasificar las respectivas emociones o expresiones faciales que se presenten.
- Implementar en distintos dispositivos, ya sea en un aplicativo móvil para celular o como parte de algún dispositivo vestible que los pacientes puedan usar cotidianamente, como las Smart Glasses.

## Trabajos Previos

- Eigenfaces y Fisherfaces: dos de los métodos tradicionales mas conocidos. Eigenfaces (M.A. Turk and A.P. Pentland) utiliza el Análisis de Componentes Principales (PCA) al igual que Fisherfaces, aunque este último también clasifica y reduce la dimensión de las caras utilizando el método Discriminante Lineal de Fisher (FLD). Con los años se ha venido experimentado que Fisherfaces (Belhumeur et al) es mucho mas optimo al momento de clasificar expresiones faciales en diferentes condiciones de pose e iluminación alcanzando resultados superiores a un 90% en condiciones ideales. [2]
- **DeepFace:** creado por *Facebook*. Define rostros humanos en imágenes digitales. Emplea una red neuronal de 9 capas con más de 120 millones de conexiones, y ha sido entrenado en 4 millones de imágenes subidas por los usuarios. 85% 97% de efectividad. [3]
- FaceNet: otra red neuronal creada por Google en el 2015 como evolución de su modelo Inception y fue entrenada usando un esquema de tripletas (imagen base, imagen de la misma identidad, imagen de distinta identidad) y una función de perdida que favorecía distancias pequeñas entre los descriptores generados para imágenes de la misma identidad y distancias grandes entre los descriptores de imágenes de distinta identidad. [4]

(a)

## Problema Específico

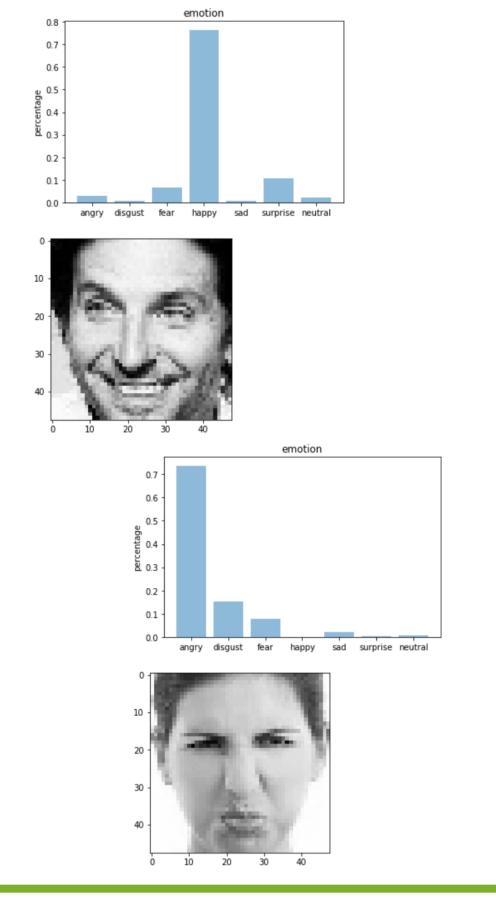
Desarrollar un prototipo de visión artificial y CNN que permita Identificar expresiones faciales, a través del reconocimiento de rostros y sus respectivas características.

Rostros detectados

Notario de la composición de la convolution Rose de la convolution Rose

## Contribuciones

El prototipo aún no ha sido compilado en un aplicativo, por lo tanto su proceso como sus resultados se encuentran en etapa de código. Para realizar el preprocesamiento de imágenes de rostros se hace uso de openCV, la librería de OS y uno de sus modelos pre-entrenados Haar Cascades para detectar los posibles rostros que se puedan encontrar en un banco de imágenes específico. Por otro lado la identificación, extracción y clasificación de características se realiza a partir de una red neuronal que sigue un modelo secuencial de tres capas con una función de activación RELU, que extrae las características mediante softmax y utiliza la entropía cruzada para la corrección del error.



Referencias bibliográficas

- [2] Ottado, Guillermo. "Reconocimiento de caras: Eigenfaces y Fisherfaces". Consultado: noviembre del 2020.
- Turk, M. y Pentland, A. (1991). "Eigenfaces for Recognition". Journal of Cognitive Neuroscience, 3, 71-86.
- Solano, Gabriela [OMES]. (2020). Reconocimiento Facial | Python OpenCV [video]. Consultado: octubre del 2020. https://www.youtube.com/watch?v=cZkpaL36fW4
- Solano, Gabriela [OMES]. (2020). ALMACENANDO ROSTROS usando imágenes y video | Python OpenCV [video]. Consultado: octubre del 2020. https://www.youtube.com/watch?v=ZYPyM4JUU7w
- [1] Martínez, Grecia Guzmán. "Los 6 tipos de agnosia visual y sus síntomas". Psicología y mente. Consultado: septiembre del 2020. https://psicologiaymente.com/clinica/tipos-de-agnosia-visual
- Serengil, Sefik Ilkin. (2018). "Facial Expression Recognition with Keras". Sefik Ilkin Serengil. 1 de enero. Consultado: septiembre del 2020. https://sefiks.com/2018/01/01/facial-expression-recognition-with-keras/
- Google. "Machine Learning Crash Course". Consultado: octubre del 2020. https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/ml-intro - [3] Wikipedia. (2020). "Deepface". Consultado: noviembre del 2020. https://es.wikipedia.org/wiki/DeepFace
- [4] Anaya, Arechabala Juan. (2019). "Evaluación del rendimiento de FaceNet". Trabajo fin de Máster, Universidad Politécnica de Madrid.
- PELTARION. (2020). "Build an AI model". Consultado: octubre del 2020. https://peltarion.com/knowledge-center/documentation/modeling-view/build-an-ai-model