

Control Automatizado de Bioseguridad, mediante Inteligencia Artificial y Redes Neuronales



Angela Guadalupe Santos Quisbert.
Carrera de Ingeniería de Sistemas, Escuela Militar de Ingeniera
La Paz, Bolivia
asantosq@doc.emi.edu.bo



Automated Biosafety Control, through Artificial Intelligence and Neural Networks

Resumen— Machine Learning y Deep Learning son subsecciones de la Inteligencia Artificial, con el avance tecnológico ambos enfoques permiten que las computadoras puedan tomar decisiones inteligentes, a partir de información generada en el entorno. Las redes neuronales convolucionales profundas son el principal modelo computacional del sistema visual humano, estas pueden utilizarse para tareas de clasificación de imágenes, como tareas de reconocimiento facial para ser utilizadas como un sistema visual de reconocimiento, apoyado de Software Python, para su programación.

La Pandemia del COVID-19, ha generado una crisis de salud a nivel mundial, una de las recomendaciones principales de la OMS fue el uso de barbijos (mascarillas) para evitar contagios y propagación del virus, es así que, para automatizar este control en los distintos lugares o empresas, se utiliza estas redes neuronales con aprendizaje profundo para el reconocimiento de la mascarilla, alertando en caso de no llevar puesta esta medida de Bioseguridad.

Palabras Claves— Detección de objetos, Filtros en cascada, Técnica Adaboost, Visión por computador.

Abstract— *Machine Learning and Deep Learning are subsections of Artificial Intelligence, with technological advances, both approaches allow people to make intelligent decisions, based on the information generated in the environment. Deep convolutional neural networks are the main computational model of the human visual system, they can be used for image classification tasks, such as facial recognition tasks to be used as a visual recognition system, supported by Python Software, for its programming.*

The COVID-19 Pandemic has generated a global health crisis, one of the main recommendations of the WHO was the use of chinstraps (masks) to avoid contagion and spread of the virus, so, to automate this control In the different places or companies, these neural networks with deep learning are used to recognize the mask, alerting in

case of not wearing this Biosafety measure..

Keywords— Object detection, Cascade filters, Adaboost technique, Computer vision.

I. INTRODUCCION

El año 2020 considerando los riesgos de la pandemia del Covid-19, los países tomaron diferentes decisiones para lograr controlar la propagación de este virus, una de las principales medidas para controlarlo fue la utilización de la mascarilla.

En base a estudios científicos se ha comprobado que el uso de las mascarillas minimiza la transmisión de distintas enfermedades una de las principales el Covid-19. Este artículo muestra el desarrollo de software en Python basado en Redes Neuronales Convolucionales para el reconocimiento facial, identificando el uso de la mascarilla en tiempo real, en distintas ubicaciones mediante el uso de Inteligencia Artificial.

Los modelos de Deep learning se han convertido en los modelos de referencia dentro de muchos ámbitos, los cuales pueden ser la visión artificial o visión por computador. Un ejemplo de aplicación cada vez más extendido es el del reconocimiento facial mediante la identificación automatizada de las personas presentes en una imagen o vídeo.

La técnica de Aprendizaje Profundo Deep Learning será utilizada para resaltar los elementos principales mediante el uso de varias capas en diferentes niveles especializados. Para detectar la forma, bordes y esquinas de la mascarilla se utiliza una red neuronal artificial convolucional con el objetivo de optimizar este proceso.

Mediante el código implementado en una cámara y puerta automatizada, se puede detectar si la persona está usando la mascarilla debidamente, de esta manera la se detecta el rostro, si cumple los parámetros de Bioseguridad la puerta permitirá la entrada de la persona, caso contrario se activará una alerta.

Los parámetros que se aplican, son:

- Detectar los rostros en la imagen.
- Utilizar una red neuronal capaz de mapear las características de un rostro humano en una representación numérica. Este paso se conoce como embedding o encoding.
- Medir la similitud entre la representación numérica de los rostros detectadas y las representaciones de referencia disponibles en una base de datos.
- Determinar si son suficientemente similares para considerar que pertenecen a la misma persona y asignarle la identidad.

Teniendo en cuenta que el código está programado para detectar la mascarilla en el rostro de la persona caso contrario al detectar el rostro sin mascarilla no permitirá el acceso a la persona, emitiendo una alarma que señale que no cuenta con la medida de Bioseguridad.

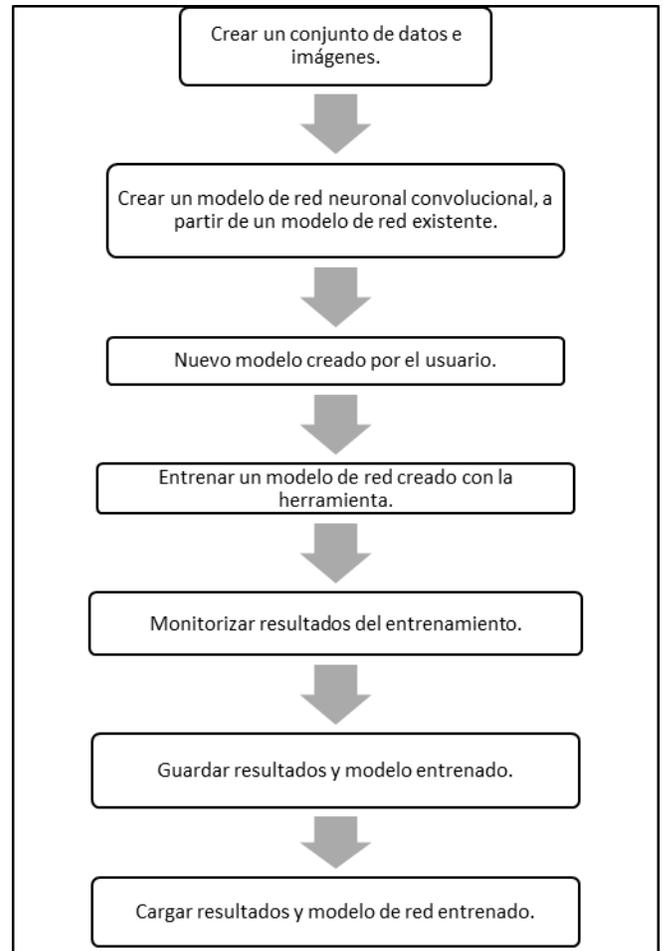
Objetivo

Diseñar una alternativa de solución automatizada, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial para monitorear el uso de las mascarillas (barbijos) en ambientes que así lo requieran.

Para lograr este objetivo se debe:

- Construir un sistema de detección facial con visión artificial y algoritmos.
- Desarrollar un banco de datos para almacenar los datos ya obtenidos.
- Construir un tablero para monitorear los datos del sistema.

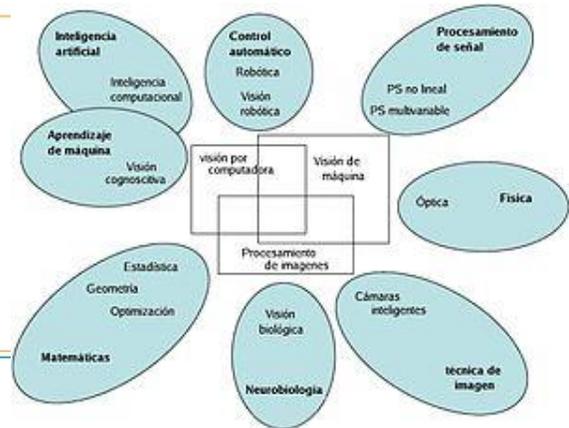
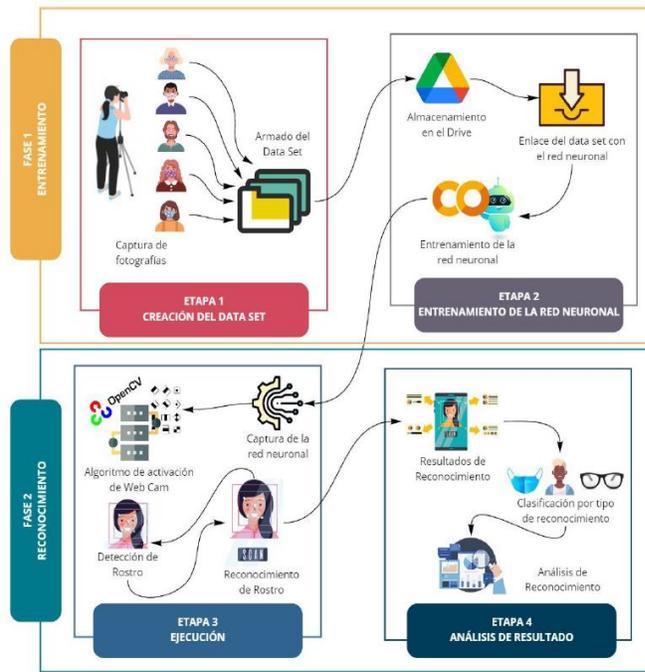
Figura: Algoritmo de Reconocimiento de Imágenes



II. MATERIALES MÉTODOS

Las Redes Neuronales son un subgrupo de la Inteligencia Artificial, basado en un sistema de aprendizaje y procesamiento automático, se caracterizan por su topología donde destacan las Redes Neuronales Convolucionales que son las más completas. Cada parte de una Red Neuronal Convolutiva está entrenada para realizar una tarea, es por eso que el entrenamiento de estas debe ser de forma individual, este tipo de redes se utilizan para el análisis de imágenes.

Figura: Fases y etapas de la metodología

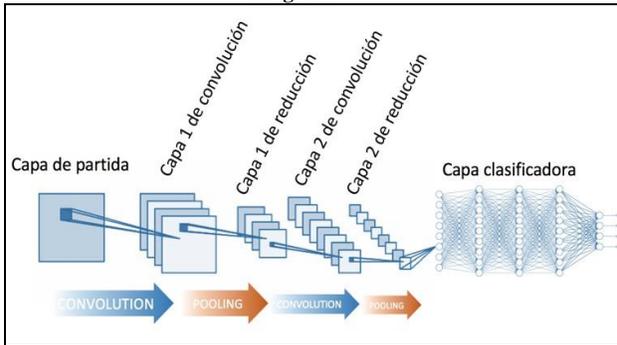


Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n_artificial

La visión por computador es imitar la funcionalidad del sistema de visión para diferenciar objetos visibles como personas o autos en movimiento.

Para la clasificación de imágenes se hace uso de los métodos de extracción de características mencionados y posteriormente de un algoritmo de clasificación para las características extraídas. No obstante, antes de aplicar estos pasos se realiza un preproceso a la imagen para normalizar los efectos de contraste y brillo y la eliminación de ruido.

Figura: Red Neuronal Convolutional, reconocimiento de imágenes

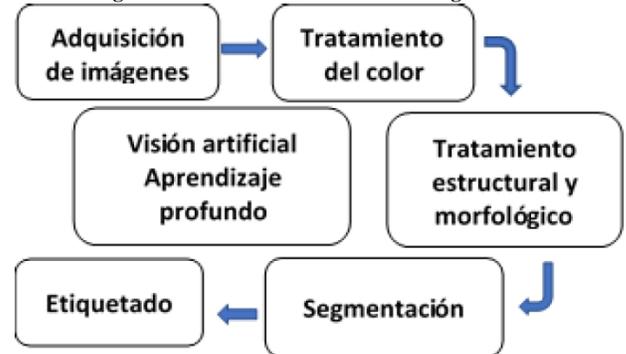


Fuente: <https://ia-latam.com/wp-content>

La visión por computador es imitar la funcionalidad del sistema de visión para diferenciar objetos visibles como personas o autos en movimiento.

Figura: Visión Artificial

Figura: Pasos de un clasificador de imagen



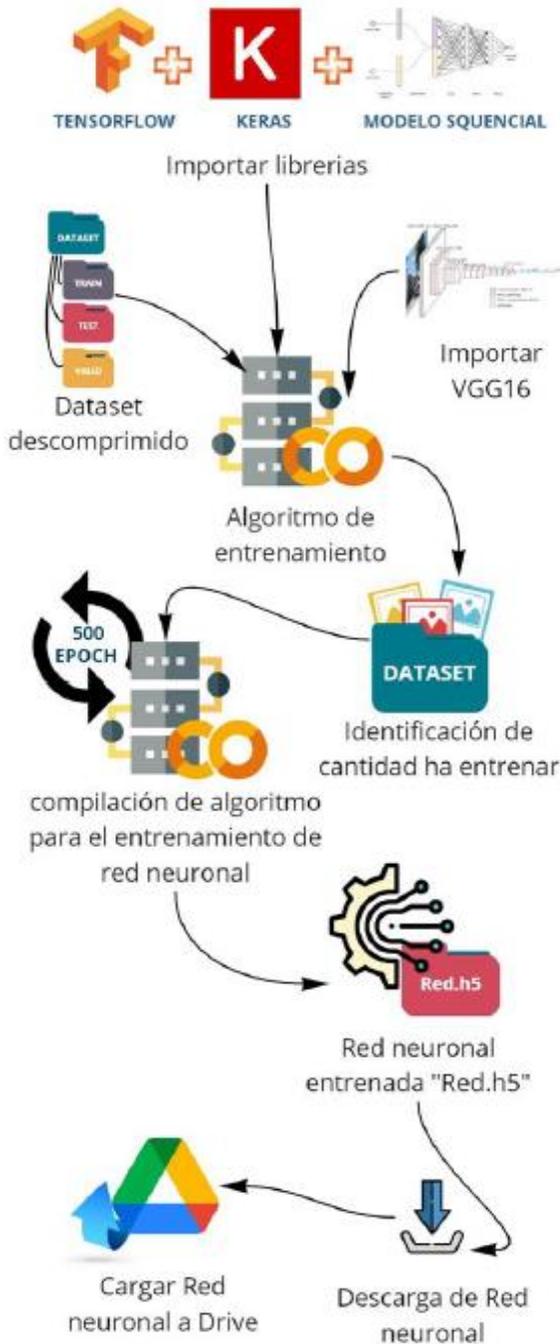
Software de Phyton Librerías

Existen varias librerías que permiten tratar imágenes (lectura, escritura, redimensionamiento, recorte...) en python, tres de las más utilizadas son OpenCV (cv2), PIL y matplotlib. Es importante destacar que, OpenCV, utiliza el código de colores BGR mientras que PIL y matplotlib utilizan RGB.

Las librerías que se utilizaron en el código:

```
tensorflow>=1.15.2
keras==2.3.1
imutils==0.5.3
numpy==1.18.2
opencv-python==4.2.0.*
```

matplotlib==3.2.1
argparse==1.1
scipy==1.4.1
sklearn
Pillow

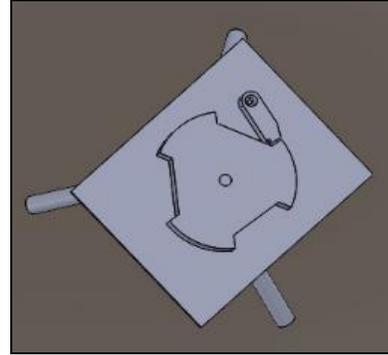


Diseño de Ingreso automatizada. – Para el diseño de la ingreso automatizado, se utiliza el programa SolidWorks en el cual se pondrán las medidas y las piezas para el funcionamiento de la puerta al recibir

la información de la persona que si está usando la mascarilla correctamente para que la puerta le permita el acceso.

Las ventajas de SolidWorks es que se pueden hacer las medidas con mucha precisión y el diseño es fácil de exportar lo que nos permite su impresión 3D.

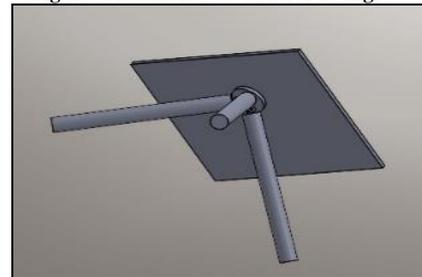
Figura: Mecanismo de Control de Ingreso



Fuente: Est.5toS Mecatrónica 2021

Mecanismos de funcionamiento de la puerta

Figura: Mecanismo de Control de Ingreso



Fuente: Est.5toS Mecatrónica 2021

III. RESULTADOS

En base al entrenamiento de las Redes Neuronales Convolucionales y la programación de Phyton con las librerías mencionadas, además del mecanismo de control de ingreso,se realiza diferentes pruebas, logrando identificar el uso y no uso de las mascarillas.



Figura: Mecanismo de Control de Ingreso y Pruebas



III CONCLUSIONES

Se desarrolla el código en Python, utilizando las librerías para reconocimiento facial, dentro de la codificación se incluye la opción para generar una señal de alerta, si la persona está o no utilizando mascarilla.

Se tiene 2 posibilidades:

Caso 1.- La persona si está utilizando la mascarilla la puerta automatizada recibirá la señal y permitirá el acceso.

Caso 2.- Si la persona no está usando la mascarilla la puerta automatizada no permitirá el acceso hasta que la persona use correctamente la mascarilla.

La puerta automatizada puede tener diferentes tamaños y diseños los cuales se pueden adaptar para las necesidades del ambiente que se utilizaran.

El código es muy importante ya que nos permite realizar todo el proceso de la detección de rostro los cuales se transmite como una entrada de información de la imagen, luego se procesa esta información mediante sus características y se guarda la información para clasificar la imagen.

APÉNDICE

Pueden existir muchas maneras de desarrollar un código para el racionamiento facial incluso diferentes tipos lenguajes de programación.

El procedimiento de reconocimiento facial tan sólo necesita de un dispositivo cualquiera que disponga de tecnología fotográfica digital, cámara, para generar y obtener las imágenes y datos necesarios para crear y registrar el patrón biométrico facial de la persona a identificar.

REFERENCES

- [1] A. Oliva Rodriguez, “Desarrollo de una aplicación de reconocimiento en imágenes utilizando Deep Learning con OpenCV”
- [2] J. Amat “Reconocimiento facial con deep learning y Python”
- [3] A. Rosenbrock “COVID-19: Face Mask Detector with OpenCV, Keras/TensorFlow, and Deep Learning”
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=535acCxjHCI> - Facial Recognition with Python and the face_recognition

library

AUTOR



Santos A.

Ingeniero de Sistemas
Escuela Militar de
Ingeniería "Antonio José
de Sucre"

Diplomado en:
-Educación superior

Diplomado en:
-Hackin Ético y
Ciberinteligencia
Empresarial
Certificaciones:

- Google Educator N-1 / N-2

Docente LOYOLA - Carrera Ingeniería Industrial
Ingeniería comercial

Docente UTB - Carrera Ingeniería de Sistemas
Ingeniería Electrónica Ingeniería Comercial

Docente EMI - Ingeniería de Sistemas | Mecatrónica
Miembro y voluntario de GEG en Bolivia.
Lider Comunidad GEG La Paz

