



UNIVERSIDAD MODELO

Integración de “Reconocimiento facial de un vehículo”

Alumnos:

Río Arceo Ricardo Adán
Ancona Altamirano Mauricio del Jesús
Bautista Torres Karla Mariel
Echeverria Ucan André Fernando

Proyectos II

Maestra:

Vanesa Cob Gutiérrez

Semestre: 2

Grupo: A

27/Mayo/25

Introducción

Un proyecto que busca un futuro a la seguridad e innovación con un prototipo capaz de reaccionar a las facciones de los rostros.

Constando de varias fases, hasta poder ser un producto de mercado, el cual busca ahora como su primer fase, que su idea principal siendo el escaneo facial, pueda ser útil con los conocimientos y apoyo suficiente, y pueda ser una realidad la satisfacción de cada una de las fases a futuro, pero con un mismo objetivo, satisfacer y mejorar la seguridad en los autos y en la del propietario.

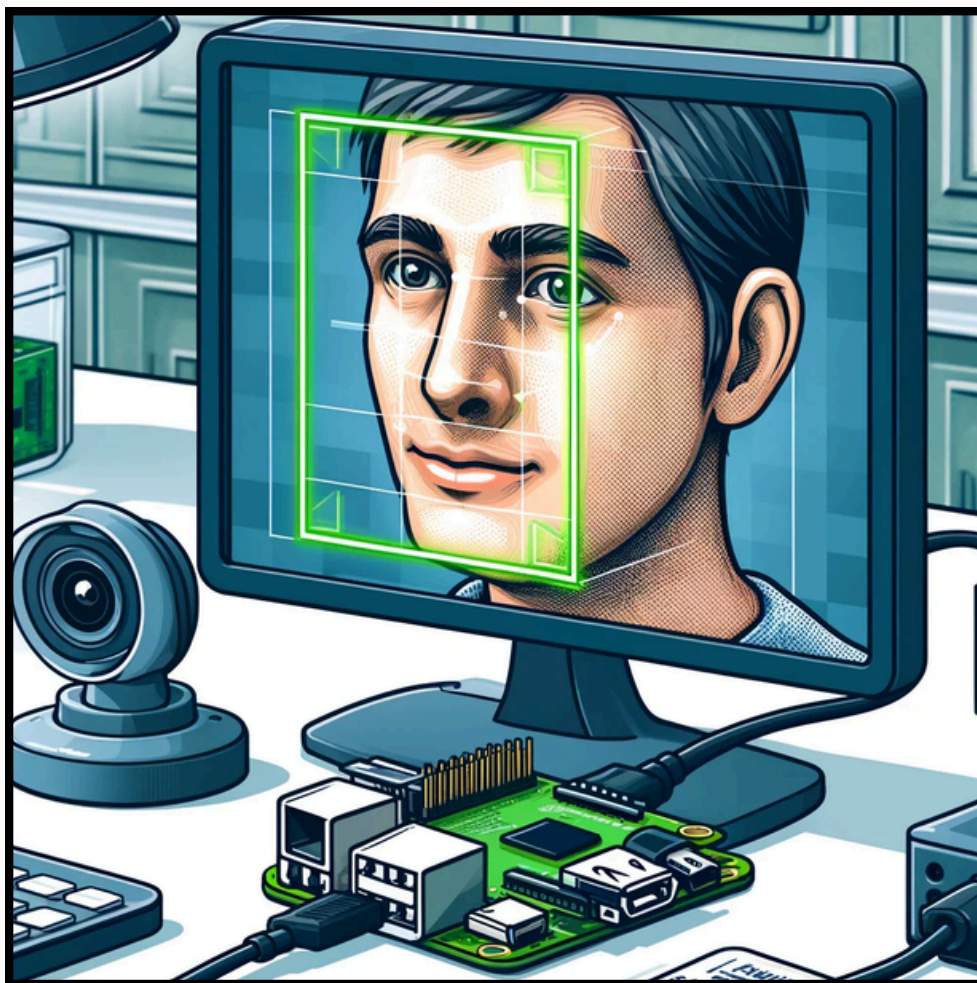


Imagen 0.1: Ilustración del proyecto fase 1 terminado.

Índice

CAP. I Antecedentes de investigación. _____	01
CAP. II Planteamiento del problema. _____	07
CAP. III Materiales y Cotización. _____	11
CAP. IV Diseño. _____	16
CAP. V Calculo y Seudocódigo. _____	19
CAP. VI Organización del Equipo. _____	21
CAP. VII Semanario de Proyectos. _____	22
CAP. VIII Avances del proyecto (26 de MAYO). _____	24
CAP. IX Conclusiones. _____	28
Referencias. _____	29

CAP. I Antecedentes de investigación

1.1 Análisis situacional

La Secretaría de Salud (SSA) de México indica que tres de cada 10 accidentes de tránsito son provocados por conductores que se quedan dormidos. En 2021, el 7% de los siniestros mortales de tráfico estuvieron relacionados con problemas de somnolencia.

Entre mayo de 2023 y abril de 2024, se robaron 61 mil autos asegurados en México, según la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS). En el período noviembre 2023- octubre 2024, se robaron 62,867 unidades aseguradas.

El proyecto de reconocimiento facial tiene un impacto significativo en la industria automotriz, ya que puede mejorar la seguridad, personalizar la experiencia del usuario y optimizar la gestión de vehículos. Al integrar esta tecnología, los autos podrían identificar al conductor y ajustarse automáticamente a sus preferencias, como la posición del asiento, la temperatura y la música. Además, el reconocimiento facial permite una capa adicional de seguridad al asegurar que solo el conductor autorizado pueda acceder al vehículo, lo que reduce el riesgo de robos. En términos de seguridad, el sistema también puede detectar signos de distracción o somnolencia en el conductor, activando alertas o intervenciones para prevenir accidentes. Además, los datos recolectados pueden ser útiles para optimizar el comportamiento de conducción y la interacción con el vehículo, proporcionando una experiencia más fluida y personalizada.

1.2 Análisis situacional

El sistema de reconocimiento facial podría basarse en el uso de algoritmos matemáticos para identificar o verificar a una persona a través de su rostro. El proceso comienza con la captura de una imagen del rostro, generalmente utilizando cámaras de alta resolución. A partir de esta imagen,

el sistema extrae características faciales clave, como la distancia entre los ojos, la forma de la nariz o la línea de la mandíbula.

Estas características se convierten en un conjunto de datos únicos, conocidos como un "vector facial". Para posteriormente usarlo como comparación frente a otros rostros con un distinto vector y denegar o aceptar un comando o acción. Dando un resultado parecido al sistema de reconocimiento facial actual y usado en los dispositivos móviles. Acerca el display o menú de interacción de este sistema, se tiene la idea de crear un sistema que permita al usuario pueda crear diferentes perfiles para los diferentes conductores designados a manejar dicho vehículo, haciendo posible que ya creado el perfil el usuario simplemente haga que se le identifique el rostro y el mismo sistema le pregunte confirmación del usuario registrado y proceda a la configuración preestablecida por el conductor.

1.3 Generación de alternativas para la decisión.

Para decidir qué proyecto se realizaría, se decidió a través de una tabla como se puede apreciar en la imagen 1,1 en la cual se ponían factores y en cada uno se señalaba un puntaje y al final cada uno se puntuaría con un total final, el proyecto con más puntaje sería el elegido.

Nada Factible (1) ➡ (5) Muy factible

EQUIPO 3 Materiales Maquinaria Herramientas Mano de obra	Proyecto 1 Escaneo Facial	Proyecto 2 Pluma Hidráulica	Proyecto 3 Extractor De Filtro de Aire Automotriz
Materiales	2	3	2
Factibilidad	4	3	4
Tiempo	3	3	2
Dinero	2	4	3
Tecnología	4	1	3
TOTAL:	15	14	14

Imagen 1.0: Tabla de factibilidad entre alternativas.

1.4 Ventajas, Desventajas y Consideraciones.

A. Desarrollar el proyecto internamente.

Ventajas:

- Flexibilidad para ajustarse a necesidad.
- Posibilidad de personalizar el software a gusto.

Contras:

- Requiere inversión significativa en investigación y desarrollo.
- Necesidad de contar con personal especializado (ingenieros de software, expertos en visión computacional, etc.).
- Riesgo de posibles fallos o no cumplir expectativas si el equipo no está bien preparado.
- Consideraciones:

Consideraciones:

- ¿Se cuenta con los recursos necesarios?
- ¿Cuánto tiempo se estima que tomará?

B. Adquirir una solución existente de terceros.

Ventajas:

- Posibilidad de aprovechar las tecnologías avanzada

Contras:

- Puede ser costoso.
- Menos flexibilidad.

Consideraciones:

- ¿Existen proveedores?
- ¿La solución se adapta a las necesidades?

C. Colaboración con universidades o centros de investigación.

Ventajas:

- Acceso a conocimientos avanzados y tecnología de vanguardia.
- Potencial para financiación o apoyo gubernamental, dependiendo del país.
- Innovación y capacidad de investigación y desarrollo.

Contras:

- Posibles plazos largos para llegar a su meta.
- Falta de control.

Consideraciones:

- ¿Existen universidades o centros de investigación con experiencia en visión
- computacional y vehículos?
- ¿Hay yo?

D. Implementar reconocimiento facial solo para ciertos usos.

Ventajas:

- Menor complejidad y costo.

Contras:

- Puede haber limitaciones
- Explorar el uso de otras tecnologías de identificación en vehículos
- Alternativa a la facial: Implementar reconocimiento de huella dactilar, **iris o tarjetas como métodos de acceso o seguridad en los vehículos.

Consideraciones:

- ¿Qué tecnología se debería usar?
- ¿Existen ventajas en cuanto costo e innovación?

Ventajas y desventajas de cada alternativa.

Privacidad y Regulaciones:

- El uso del reconocimiento facial en personas ajenas al vehículo (terceros) podría generar preocupaciones sobre la privacidad y el cumplimiento de normativas de protección de datos.
- Los sistemas tendrían que obtener el consentimiento de las personas para almacenar sus rostros.

Falsos positivos/negativos:

- Si el sistema tiene dificultades para distinguir entre personas similares o en condiciones de luz subóptimas.
- Las alteraciones en el rostro, como cambios de apariencia (por ejemplo, uso de mascarillas o gafas), podrán alterar el funcionamiento.

Costos de Implementación y Mantenimiento:

- Hardware especializado (cámaras de alta e infraestructura para este).
- Requiere un mantenimiento constante para garantizar su uso efectivo.

Posible Sobrecarga de Datos:

- La gestión de bases de datos que contienen rostros de diferentes personas podría ser más grande.

Dependencia de la Calidad del Reconocimiento:

- Dependiendo de la calidad de las cámaras externas, podría haber fallos en la identificación si la persona se encuentra con objetos que obstruyan sus datos biométricos.

Reconocimiento Facial en Interacción con Otros Sistemas (Vehículos con Cámaras Externas que Identifican Personas Cercanas)

- Al integrar cámaras externas y sensores de reconocimiento facial, el sistema podría identificar personas en los alrededores del vehículo. Esto permitiría amenazas potenciales antes de que las personas se acerquen demasiado al vehículo.

Prevención de Robo o Vandalismo: Si el vehículo identifica a personas no autorizadas se mantendrá cerrado.

- Si el sistema reconoce a los pasajeros en el vehículo y ajusta configuraciones automáticamente, esto puede proporcionar una experiencia mucho más fluida y cómoda, ya que no requiere interacción manual (por ejemplo, ajuste de asientos o retrovisores).

CAP. II Planteamiento del problema.

2.1 Palabras clave que se necesitan para la comprensión del proyecto.

En cualquier investigación, es importante definir los términos clave que se utilizarán a lo largo del estudio, ya que esto permite una comprensión clara del tema y evita ambigüedades. Para el presente proyecto se han identificado las

siguientes palabras:

- **Reconocimiento facial:** tecnología que identifica o verifica a una persona a través de las características únicas de su rostro.
- **Seguridad:** Protección de los vehículos y conductores mediante sistemas que restringen a personas no autorizadas.
- **Personalización:** Ajustes automáticos en el vehículo, como la posición del asiento, la temperatura o la música, según la preferencia del conductor.
- **Vector facial:** Conjunto de datos que representa las características faciales únicas de una persona, utilizando para comparar y verificar identidades.
- **Cámaras de alta resolución:** Dispositivos que capturan imágenes detalladas del rostro, necesarios para un sistema de reconocimiento facial preciso.
- **Distracción y somnolencia del conductor:** Indicadores de comportamiento del conductor que el sistema puede monitorear para mejorar la seguridad, activando alertas para prevenir accidentes.
- **Perfiles de usuario:** Configuraciones preestablecidas asociadas con diferentes conductores, permitiendo que el vehículo se adapte a las preferencias de cada uno.
- **Confirmación de usuario registrado:** Proceso en el que el sistema valida la identidad del conductor mediante el reconocimiento facial y confirma si corresponde al perfil registrado.

Tecnologías alternativas de identificación: Métodos como huella dactilar, reconocimiento de iris o tarjetas inteligentes como alternativas al reconocimiento facial.

- **Prevención de robo o vandalismo:** Medida de seguridad para restringir el acceso a personas no autorizadas.
- **Privacidad y regulaciones:** Normativas sobre el uso de datos biométricos y consentimiento de los usuarios.
- **Falsos positivos/negativos:** Errores en la identificación que pueden afectar la seguridad y funcionalidad del sistema.
- **Costos de implementación y mantenimiento:** Inversión necesaria para desarrollar y mantener el sistema.
- **Infraestructura tecnológica:** Equipos y software requeridos para el funcionamiento del reconocimiento facial.

2.2 Fundamentos Teóricos de la Investigación.

La tecnología conforme avanza, alcanza varias ramas en la sociedad, en la cual la industria automotriz, siendo parte esencial de ese avance, siendo el entretenimiento y la seguridad partes primordiales en la cual implementar lo.

La investigación de Alberto S. (2023, junio 24), refleja las capacidades de una ECU Automotriz, en la cual es capaz de ir agregando varias ramas o conectarse con otras computadoras, sensores, actuadores, programas, etc. Y esta información es fundamental al momento de tomar rienda con una modificación o agregar algo a las computadoras automotrices.

De igual manera, Innova Domotics (2022, Octubre 4), explica "...La Raspberry tiene la potencia suficiente como para utilizarlos en casi cualquier tipo de sistema y con una gran accesibilidad para implementar en una gran cantidad de computadoras."

Esto bastaría para que la accesibilidad de la Raspberry y amplitud de componentes que se le puede agregar a una ECU, van perfectamente para mejorar y agregar tecnologías nuevas a autos o/y diferentes sistemas de computación.

2.3 Objetivo General y específico, pregunta de investigación.

Objetivo General

- Desarrollar un sistema de reconocimiento facial utilizando una Raspberry, diseñado para permitir el acceso seguro y personalizado a un vehículo.

Objetivos específicos

- Desarrollar un sistema de reconocimiento facial eficiente y funcional que permita garantizar el acceso seguro y personalizado a vehículos.
- Registrar, almacenar y verificar los rostros de los usuarios autorizados. Además, se llevará a cabo un análisis detallado del funcionamiento de la Raspberry, identificando las capacidades.

Pregunta de Investigación

- ¿Es factible implementar un sistema de seguridad por medio de escaneo facial al mundo automotriz?

2.4 Justificación de la investigación: La incorporación del reconocimiento facial en el sector

La incorporación del reconocimiento facial en el sector automotriz representa un avance tecnológico con gran impacto en la seguridad, la personalización y la experiencia del usuario. Su

aplicación permitiría limitar el acceso únicamente a personas autorizadas, disminuir el riesgo de robos y supervisar el estado del conductor para evitar posibles accidentes.

Asimismo, este sistema posibilitaría la configuración automática del vehículo según las preferencias del usuario, lo que mejoraría la comodidad y la eficiencia en la conducción. No obstante, su implementación requiere evaluar aspectos técnicos, financieros y normativos, como los costos asociados, la protección de datos biométricos y la precisión en la identificación.

Por esta razón, la presente investigación tiene como objetivo examinar la factibilidad, ventajas y desafíos de la integración del reconocimiento facial en vehículos, aportando al desarrollo tecnológico y a la optimización de la seguridad en la industria automotriz.

CAP. III Materiales y Cotización

3.1 Lista de materiales con cotización de proveedores y beneficios.

Cámara web	Características:	
Mercado Libre:	Precio: \$499	Beneficios: Variedad de modelos y precios, posibilidad de encontrar opciones con envío rápido.
Electrónica Universal:	Precio: \$450	Beneficios: Calidad garantizada y asesoría técnica en caso de dudas.
Amazon:	Precio: \$480	Beneficios: Gran variedad de marcas y modelos, incluyendo opciones económicas y profesionales.

Microcontrolador	Características:	
Mercado Libre:	Precio: \$160	Beneficios: Amplia disponibilidad de diferentes modelos (PIC, Arduino, ESP, etc.).

Electrónica Universal:	Precio:\$150	Beneficios:Especializados en electrónica, garantizan compatibilidad con otros componentes.
Amazon:	Precio:\$160	Beneficios:Disponibilidad de kits completos con cables y accesorios.

Módulo de comunicación	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$200	Beneficios:Múltiples opciones (WiFi, Bluetooth, GSM, LoRa), con reseñas de otros compradores.
Electrónica Universal:	Precio: \$220	Beneficios: Productos probados para integraciones con microcontroladores.
Amazon:	Precio: \$210	Beneficios: Amplia gama de módulos (Bluetooth, WiFi, GSM, LoRa) con envío rápido.

Pantalla táctil (Opcional)	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$1200	Beneficios:Diversidad de tamaños y compatibilidad con distintos sistemas.
Electrónica Universal:	Precio:\$1200	Beneficios:Calidad y soporte para integración con Arduino, Raspberry Pi y otras plataformas.
Amazon:	Precio:\$1150	Beneficios:Modelos compatibles con Raspberry Pi, Arduino y otros sistemas.

Módulo de relé	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$120	Beneficios:Gran cantidad de opciones, desde módulos individuales hasta de múltiples canales.
Electrónica Universal:	Precio: \$100	Beneficios: Fiabilidad y compatibilidad con circuitos de control.
Amazon:	Precio: \$110	Beneficios: Diferentes opciones según cantidad de canales y voltajes de operación.

Batería de respaldo	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$350	Beneficios:Opciones de varias marcas y capacidades, con posibilidad de envío express.
Electrónica Universal:	Precio:\$400	Beneficios:Productos con mayor durabilidad y respaldo técnico.
Amazon:	Precio:\$370	Beneficios:Opciones de diferentes capacidades y tipos (litio, alcalina, etc.).

Fuente de alimentación	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$250	Beneficios:Diferentes capacidades y formatos, fácil comparación de precios.
Electrónica Universal:	Precio:\$300	Beneficios:Modelos específicos para proyectos de electrónica con buenas certificaciones.
Amazon:	Precio:\$280	Beneficios:Modelos de marcas reconocidas con certificaciones de seguridad.

Altavoz	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$200	Beneficios:Modelos pequeños y grandes, según la necesidad del usuario.
Electrónica Universal:	Precio:\$250	Beneficios:Modelos pequeños y grandes, según la necesidad del usuario.
Amazon:	Precio:\$230	Beneficios:Modelos diseñados para aplicaciones en robótica y proyectos DIY.

Sensor infrarrojo	Características:	
Mercado Libre:	Precio:\$150	Beneficios:Diferentes tipos para detección de proximidad, temperatura, o uso en robótica.
Electrónica Universal:	Precio: \$170	Beneficios: Componentes confiables para automatización y detección.
Amazon:	Precio: \$180	Beneficios: Sensores con buena compatibilidad para robótica, domótica y seguridad.

CAP. IV Diseño

4.1 Planeación del diseño.

El plan para crear un sistema de reconocimiento facial para un coche busca hacerlo más seguro y especial. Así, solo gente con permiso podría entrar, y el coche se pone a su gusto.

4.2 Diseños y Bocetos.

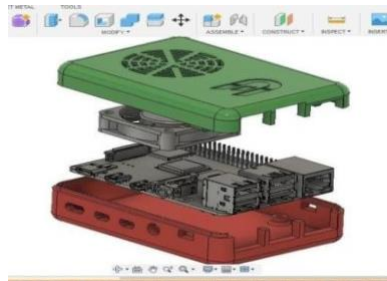


Imagen 4.1: Diseño digital de la “Raspberry”.



Imagen 4.2: Boceto digital del proyecto de “Escaneo Facial”.

Para las ilustraciones 4.1 y 4.2, son los principales diseños en digitales, las cuales, el 4.1 es un diseño aproximado de como se ve por dentro la “Raspberry”, y para la 4.2, es el boceto elegido de dos hechos a mano ya representado a 3D, siendo el boceto donde más se refleja sus componentes y donde se podrá dar a pie la idea de la presentación final del proyecto.

4.3 Lista de piezas principales y secundarias.

Piezas Principales

1.-Componente: Cámara de reconocimiento facial

Función: Captura imágenes del rostro

Ejemplo de Modelo: Raspberry Pi Camera Module, Intel RealSense D415

2.-Componente: Microcontrolador o SoC

Función: Procesamiento de imágenes y lógica del sistema

Ejemplo de Modelo: Raspberry Pi 4, Jetson Nano, ESP32-CAM (para sistemas básicos)

3.-Componente: Módulo de comunicación

Función: Enlace con el sistema del auto y bases de datos

Ejemplo de Modelo: Módulo Bluetooth HC-05, WiFi ESP8266, CAN Bus Shield.

4.- Base de datos para rostros autorizados

Función: Interfaz para gestión de usuarios

Ejemplo de Modelo: Tarjeta SD, SSD o almacenamiento en la nube 5.-Componente: Pantalla táctil (opcional)

Ejemplo de Modelo: TFT LCD 7" Touchscreen.

Piezas Secundarias

1.-Componente: Sensor infrarrojo

Función: Detección en condiciones de poca luz

2.-Componente: Módulo de relé

Función: Control del encendido del auto 3

3.-Componente: Fuente de alimentación

Función: Suministro de energía al sistema

4.-Componente: Batería de respaldo

Función: Evita fallos en caso de pérdida de energía

5.-Componente: Altavoz o buzzer

Función: Alertas de autenticación correcta o fallida

CAP. V Cálculo y Seudocódigo

5.1 Implementación del software.

El siguiente paso estando dentro de la Raspberry y funcionando el sistema operativo, se instalará OpenCV, herramienta de gran uso para el fin al que se desea llegar, el reconocimiento facial. Su instalación es ciertamente sencilla, se consigue este escribiendo una serie de líneas en la terminal de la “raspberrypi” el cual se tendrá que seguir el siguiente orden de línea.

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install python3-numpy`
- `sudo apt-get install python3-opencv`

Con estas 3 líneas escritas en el orden correspondiente ya se tendrá disponible OpenCV para su uso. Comenzando con la línea de código que hará posible el propósito de este proyecto se comienza agregando la variable “SelectCamera” que indica que cámara se pondrá en uso, dando nuestra casa la conexión de una webcam a la Raspberry esta será igual a “0” tal y como se muestra en la imagen 5.1.

```
#!/usr/bin/python
import cv2
SelectCamara = 0
# s = "http://192.168.1.10:8080/videofeed"
Camera = cv2.VideoCapture(SelectCamara)
```

Imagen 5.1: Definiendo variables.

Arquitectura de la red para el modelo de detección de rostros, siendo así que solamente detecta rostros y no algún fondo u objeto no deseado. Estas líneas de código están escritas de la manera como se muestra en la imagen 5.2. Para el entrenamiento neuronal del programa se tiene como “default” algunas líneas de código que será la adecuada.

```
# funcion que permite leer modelos DNN - Deep Neural Network
# cv2.dnn.readNetFromCaffe(arquitectura, pesos)
net = cv2.dnn.readNetFromCaffe("deploy.prototxt", "res10_300x300_ssd_iter_140000_fp16.caffemodel")

# https://morioh.com/p/83e6946e693c

# deploy.prototxt
# Es la arquitectura de la red para el modelo de detección de rostros

# res10_300x300_ssd_iter_140000_fp16.caffemodel - Framework
# Los pesos previamente entrenados del modelo de la red para la detección de rostros

# Model parameters
in_width = 300
in_height = 300

mean = [104, 117, 123] #permite compartir cambios en iluminacion
```

Imagen 5.2: Modelo de entrenamiento.

La línea “conf threshold” se podrá elegir la sensibilidad de detección al sujeto, siendo este recomendable a un 0.8 o 80 por ciento, con el fin de que la detección sea lo más parecido y justo al sujeto indicado y no se tenga acceso por algún otro objeto, sujeto o imagen nada parecida al sujeto deseado. Como último se abre el ciclo “for” con el fin de poder encerrar en un recuadro verde todos los rostros detectados en el fotograma de la cámara ubicándolos por coordenadas y poniéndolos en prueba a través de la “confianza” generada por el rostro detectado, siendo este relacionado con la sensibilidad de detección antes mencionada. Esta línea de código es tal y como se muestra en la imagen 5.3.

```
for i in range(detections.shape[2]):
    # print("detections: ", detections)
    confidence = detections[0, 0, i, 2] #determino el valor de confianza

    if confidence > conf_threshold:
        # coordenadas de cuadros delimitadores de los rostros
        x_left_bottom = int(detections[0, 0, i, 3] * frame_width)
        y_left_bottom = int(detections[0, 0, i, 4] * frame_height)
        x_right_top = int(detections[0, 0, i, 5] * frame_width)
        y_right_top = int(detections[0, 0, i, 6] * frame_height)

        cv2.rectangle(frame, (x_left_bottom, y_left_bottom), (x_right_top, y_right_top), (0, 255, 0))
        label = "Confianza: %.4f" % confidence
        label_size, base_line = cv2.getTextSize(label, cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, 1)

        cv2.rectangle(frame, (x_left_bottom, y_left_bottom - label_size[1]),
                      (x_left_bottom + label_size[0], y_left_bottom + base_line),
                      (255, 255, 255), cv2.FILLED)

        cv2.putText(frame, label, (x_left_bottom, y_left_bottom), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 0, 0))

# retorna el tiempo requerido en el desarrollo de la detección
t = net.getPerfProfile()
# se tiempo lo convierte en segundos
label = "Tiempo de Inferencia: %.2f ms" % (t * 1000.0 / cv2.getTickFrequency())
cv2.putText(frame, label, (0, 15), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0))
# despliega el frame
cv2.imshow("Camara Previa Windows - Raspberry", frame)
```

Imagen 5.3: Detección de rostros de confianza.

CAP. VI Organización del Equipo

Para la organización del equipo se encuestó entre los integrantes sus fortalezas y en que podía aportar al equipo; de igual manera se consideró que en la parte monetaria entre gastos y demás, cada integrante aportara una cuarta parte de cada gasto, y esto con el fin de que cada integrante aporte lo mismo y no utilice mas presupuesto que alguno otro. Quedando la organización de la siguiente manera:

Ricardo Rio: Apoyo en documentación y presentación del producto / 25% de apoyo económico.

Karla Bautista: Apoyo en presentación y creación de bocetos / 25% de apoyo económico.

André Echeverria: Apoyo en documentación y cotización de productos en distintos proveedores / 25% de apoyo económico.

Mauricio Altamirano: Apoyo en presentación, documento y programación del producto / 25% de apoyo económico.

CAP. VII Semanario de Proyectos

El día 11 de abril, se realizó un seminario de proyectos en el cual se presentaron proyectos de todas las carreras el cual el proyecto de “Escaneo Facial” no fue la excepción, siendo el segundo proyecto en ser presentado y calificado.

Varios docentes de la universidad incluyendo el doctor de ingenierías, calificando varios conceptos como “Presentación”, “Avances”, etc. La puntuación de cada observación era puntuaba desde el “1” (siendo el más bajo), hasta el 4 (la puntuación más alta).

El equipo de “Reconocimiento Facial”, estimo una media de 3 puntos sobre 4, en la mayoría de las puntuaciones de cada docente. Y con un promedio de 14 minutos 15 segundos de presentación, el equipo cerro el seminario de proyectos de Ingeniería Automotriz 2025.

Rúbrica General

Encuesta de Evaluación: Marque en la casilla correspondiente, según a la valoración de cada criterio evaluado, registrando la siguiente escala:

- 4 (Excelente): Cumple con todos los requisitos del criterio evaluado.
- 3 (Bueno): Cumple con los requisitos del criterio evaluado.
- 2 (Regular): Cumple con algunos requisitos del criterio evaluado.
- 1 (Deficiente): No cumple con los requisitos del criterio evaluado.

Equipo: Reconocimiento Facial

Criterio	1 (Deficiente)	2 (Regular)	3 (Bueno)	4 (Excelente)
1. Presentación del Proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Imagen 7.1: Un ejemplo de las puntuaciones docentes que tuvo el proyecto en el semanario (Primera hoja)

Rúbrica General

Encuesta de Evaluación: Marque en la casilla correspondiente, según a la valoración de cada criterio evaluado, registrando la siguiente escala:

- 4 (Excelente): Cumple con todos los requisitos del criterio evaluado.
- 3 (Bueno): Cumple con los requisitos del criterio evaluado.
- 2 (Regular): Cumple con algunos requisitos del criterio evaluado.
- 1 (Deficiente): No cumple con los requisitos del criterio evaluado.

Equipo: Reconocimiento Facial

Criterio	1 (Deficiente)	2 (Regular)	3 (Bueno)	4 (Excelente)
1. Presentación del Proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios adicionales:

Imagen 7.2: Un ejemplo de las puntuaciones docentes que tuvo el proyecto en el semanario (Segunda hoja)

Un par de las observaciones que se tuvo a través se la hoja de puntuación fueron unos comentarios como “Proyecto ambicioso, pero con grandes posibilidades...”, “Afinar expresión oral y evitar palabras coloquiales...”, etc. A pesar de, ser correcciones, fueron comentarios que

ayudaron al equipo a tener en claro en que se debía mejorar y que faltaba por agregar, aunque, no fueron muchos, demostrando la organización por parte de los integrantes y la idea u objetivos claros que se tuvo.

Además, los puntajes obtenidos, demostró o ayudo con una idea de como el promedio del publico en general ve la idea del proyecto y la organización en sí, es decir, como el jurado de Expo-trónica puede ver el proyecto y una idea de cómo podría mejorar a través de esa misma puntuación.

CAP. VIII Avances del proyecto (26 de MAYO)

8.1 Pendientes

Los avances notorios del proyecto resaltan primordialmente, en la finalización del código en la “Raspberry Pi 5”, y en como este ya esta vinculado al software de la computadora. Las tareas pendientes para la continuación del proyecto son:

- Hacer pruebas de escaneo con los componentes y códigos listos.
- Preparar el prototipo para la presentación de Expo-trónica (Junio – 2025)

8.2 Consideraciones Iniciales

Para la elaboración del software de Raspberry, se tuvo que hacer las conexiones de los puertos de entrada “C”, “HDMI”, “USB”, y más como se ve en la imagen 8.1, donde están todas las conexiones listas.

Para la instalación del software, se descarga la aplicación que proporciona Raspberry, donde la se configuraba y se instala en un USB vacío, y una vez con el USB insertado a la microcomputadora y automáticamente se instala como se ve en la imagen 8.2 y en la imagen 8.3 donde se aprecia ya acabado con su escritorio preconfigurado de fábrica.

Para las imágenes 8.4, se aprecia los comandos del seudocódigo antes de lanzarse y ser probados, a comparación de la imagen 8.5 donde el código ya está corriendo, solo con unas correcciones por hacerse, y ya en la imagen 8.6, donde se aprecia el código ya terminado y listo para funcionar con sus componentes establecidos.

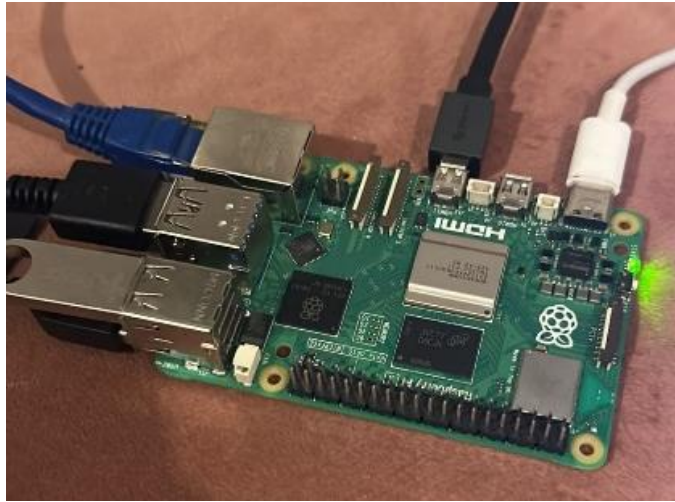
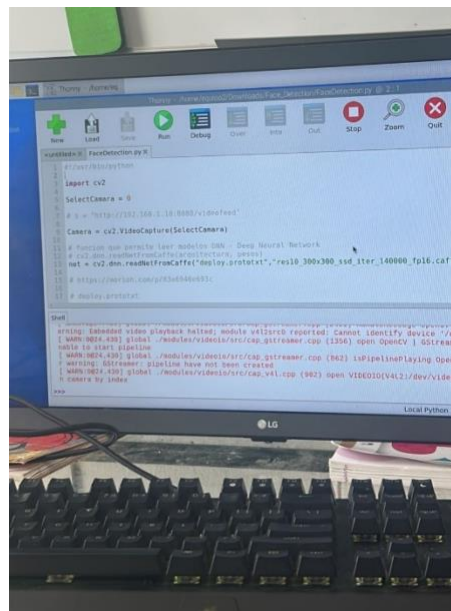


Imagen 8.1: Conexiones a la Raspberry: Fuente, USB (Software), HDMI, Conexión entrada C, y más componentes conectados a la microcomputadora.



Imagen 8.2: Instalación previa del software del Raspberry, desde el USB insertado anteriormente.



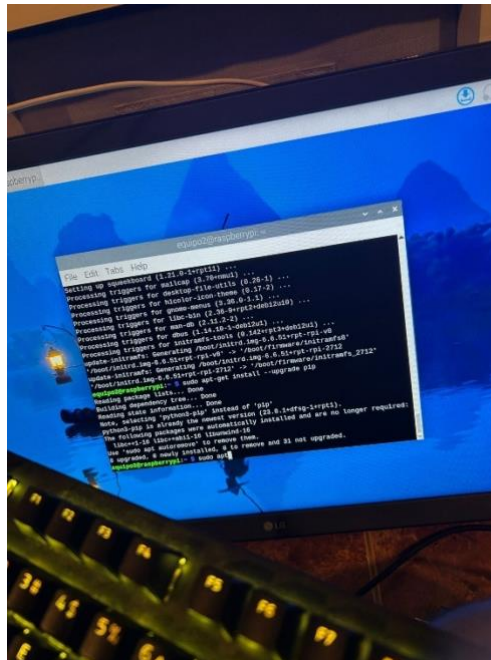


Imagen 8.5: Primeras pruebas del código y primeras correcciones ante el seudocódigo y las variables.

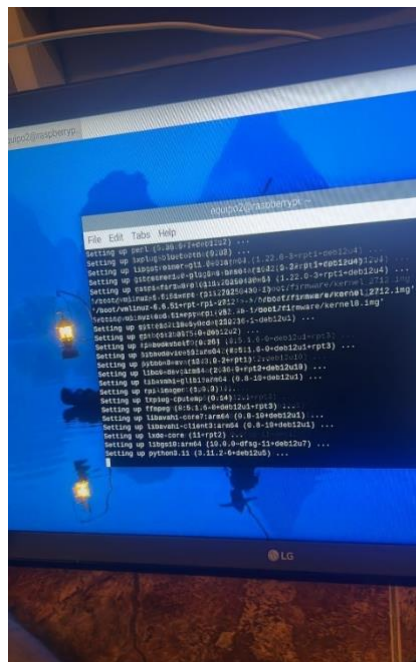


Imagen 8.6: Código ejecutado desde el programa y ya con previas correcciones.

CAP. IX Conclusiones

(Conclusión) Objetivo General “Desarrollar un sistema de reconocimiento facial utilizando una Raspberry, diseñado para permitir el acceso seguro y personalizado a un vehículo.”: En conclusión, para el objetivo general, se logro el funcionamiento del escaneo facial, pero el objetivo de “...permitir el acceso seguro al” se vio muy ambicioso, pero logro que el grupo diera un giro a través de este, y se dividiera por partes, teniendo en cuenta que este primer prototipo sería la base del proyecto para que un futuro, en los próximos avances se vayan empleando más componentes, hasta llegar al funcionamiento principal que es la Seguridad en los autos.

(Conclusión) Objetivo Específico “Desarrollar un sistema de reconocimiento facial eficiente y funcional que permita garantizar el acceso seguro y personalizado a vehículos.”: Al igual que en la conclusión del Objetivo General, el proyecto demostró complejidad al momento de implementarlo en un vehículo, así que, se optó por dividir el proyecto. Pero no se logró el específico de poder garantizar el acceso seguro y personalizado a un vehículo.

(Conclusión) Objetivo Específico “Registrar, almacenar y verificar los rostros de los usuarios autorizados. Además, se llevará a cabo un análisis detallado del funcionamiento de la Raspberry, identificando las capacidades técnicas.”: Para este objetivo específico, se logro el funcionamiento de la Raspberry, logrando manipularla el escaneo y siendo capaz de documentar el proceso del análisis y producto que llevo la elaboración de su funcionamiento.

(Conclusión) Pregunta Detonadora “¿Es factible implementar un sistema de seguridad por medio de escaneo fácil al mundo automotriz?”: Por medio del prototipo se demuestra que si es factible implementar esta tecnología, pero queda documentado la complejidad al hacerlo, siendo un proyecto complicado, pero con los recursos y el conocimiento suficiente, podría ser un gran producto, no solo como un proyecto universitario; sino, además, un producto excelente para el mercado en tecnología automotriz.

Referencias:

Morales, CA (26 de enero de 2023). *Biometría aplicada en el acceso a tu vehículo*. Biometría Aplicada.

Biométrica en la Automoción Tamaño del Mercado | Inteligencia de Mordor.

Vaishnav, R. (2024, 12 de diciembre). Acceso de Vehículo Biométrico:

Redefinir la Seguridad y la Conveniencia en el Transporte Moderno.