



FACULTAD DE INGENIERÍA

GUÍA 3

ESTRUCTURA DE LA LÍNEA BASE DEL PROYECTO DE GRADO

VISIÓN ARTIFICIAL PARA LAS REDES NEURONALES

TUTOR

HAMILTON DAVID CARRILLO MERIÑO

AUTORES:

HUGO FERNEY CHAUX COLORADO

JUAN CARLOS BEJARANO

NATALIA ANDREA TORRES CORRALES

MARZO 26 DE 2022

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES.....	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
INTRODUCCION	8
OBJETIVOS.....	9
OBJETIVO GENERAL	9
OBJETIVO ESPECIFICO	9
DEFINICION DEL PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACION.....	11
IDENTIFICACIÓN DE ACTORES Y NECESIDADES DE ESTOS	
IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES	12
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS - ESTRUCTURA.....	12
REQUERIMIENTOS	13
Funcionales.....	13
No funcionales.....	13
MARCO HISTORICO.....	14
Antecedentes del estudio	14
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	17

Biométrica	17
Indicadores de los rasgos biométricos	18
Sistema biométrico	19
FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO	21
¿Cómo funcionan los sistemas biométricos.?	22
Beneficios sistemas biométricos	22
Detección de Patrones	24
Estructura de un sistema de reconocimiento de patrones	25
Reconocimiento facial	26
Inteligencia artificial	27
Vision Artificial	28
Etapas en el sistema de vision.....	28
APLICACIONES PARA LA VISIÓN ARTIFICIAL	30
Componentes/elementos de un sistema de visión artificial	31
Detección de patrones.....	31
ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES	32
Reconocimiento facial por viola Jones	32
Tipos de características y evaluación	33
Características de Haar	34
Tabla de áreas sumadas.....	35
Algoritmo de aprendizaje	35
ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	36

Ambientales.....	36
Económicas.....	36
Legales.....	36
Salud y seguridad.....	37
Salud:.....	37
Seguridad:.....	37
METODOLOGIA DEL DESARROLLO DE LA APP - SOFTWARE	38
FLUJOGRAMA METODOLOGIA DE DESARROLLO DE LA APP - SOFTWARE.....	40
ANALISIS DE COSTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CONCLUSIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
BIBLIOGRAFIA.....	41

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Proceso Reconocimiento de Patrones (Garcia 2018)	24
Ilustración 2 Estructura Reconocimiento de Patrones Fuente :Elaboracion Propia	25
Ilustración 3 Etapas de la vision artificial (IBM.,2015)	29
Ilustración 4 Componentes y elementos de la vision artificial Tomado de (Componentes IA, 2017)	31
<i>Ilustración 5 Caracteristicas de detecccion IA Tomado de (urrea, 2013).....</i>	<i>34</i>

RESUMEN EJECUTIVO

Para el presente proyecto se busca evitar y minimizar los accidentes de tránsito debido al cansancio y distracción al volante de los conductores siendo estas dos de las causas que pueden provocar un accidente, al desarrollar la APP, se busca que se eviten ciertos espacios para conllevar la provocación de accidentes, porque no se reacciona ante un imprevisto, porque se pierde el control del vehículo, por la distracción de los aparatos móviles.

Algunas de las instrucciones que se planean en el presente proyecto es realizar paradas cada cierto tiempo para descansar, evitar usar el móvil son algunas, las pautas básicas de seguridad que se recomiendan. Este sistema de la APP ayuda a los conductores a circular de manera más segura y concientizando de la importancia de estar en las condiciones óptimas a la hora de conducir cualquier medio de transporte no solo por la responsabilidad para los pasajeros sino también por el daño ocasionado para los terceros. Lo ideal sería generar espacios de tiempo para descansar.

El presente documento muestra la correlación existente entre la inteligencia artificial y las redes neuronales por vision artificial, se busca llevar a cabo una aplicacion enfocada en la deteccion de somnolencia en conductores de vehículos para alertar la ocurrencia de accidentes de tránsito, minimizar el riesdo de accidentalidad. Claramente el sueño es primordial para la ejecucion de actividades del ser humano en su diario vivir, es por eso, que cuando una persona no descansa lo suficiente y se dispone a manejar puede causar accidentes. “Se dice que lo ideal es dormir 8 horas diarias, sin embargo el 19% de la poblacion no lo hace de esa manera de “acuerdo con expertos, si un conductor tiene un microsueño mientras se desplaza a 80 kilómetros por hora puede llegar a recorrer 45 metros sin ningún tipo de atención o reacción, generando graves riesgos para la integridad del conductor y los pasajeros.” (JULES, 2019)

Consejo colombiano de seguridad, 2022)

¿De que manera el sueño afecta la conducción y el aumento de accidentes? Según datos obtenidos de la sociedad española del sueño, indica que 1 de cada 5 accidentes de tráfico es generado por culpa del sueño y la fatiga. (Somnolencia y conducción, 2019) causando los siguientes síntomas: reducción de la vigilancia, tiempo de reacción más lento, disminución de los reflejos y pérdida de agudeza visual, estos indicios se reflejan en sus rasgos faciales.

De acuerdo a lo anterior, por medio de la inteligencia artificial se pretende actuar de manera temprana antes de que ocurran los accidentes de tránsito.

INTRODUCCION

Con el presente proyecto se busca implementar la creación de una APP aplicación móvil, que permita evitar accidentes de tránsito principalmente causados por somnolencia, teniendo presente que no solo este es un factor de siniestralidad también se cree que las distracciones como lo es el celular y se pueda tener un control de no uso mientras se está conduciendo.

En la actualidad nos encontramos en un mundo que se ha ido globalizando con el paso de los años, y así mismo las tecnologías de la información y la comunicación, es por eso que en este documento se tomó la decisión de exponer el caso del desarrollo de una aplicación móvil, la cual estará enfocada en la prevención de accidentes por los micro sueños, una de las principales causas de accidentalidad, en nuestro país para las personas que conducen vehículos particulares y públicos, la cual dará respuesta a nuestra pregunta problema, accidentalidad por microsueños, “La definición de este fenómeno que afecta directamente a los conductores, y que ha ocasionado que durante 2019 hayan muerto 52 personas en 119 accidentes, está relacionada con la pérdida de la consciencia y la realidad por un espacio de tiempo muy breve.” (JULES, 2019) según el informe del centro nacional de consultoría “En Colombia pierden anualmente la vida en siniestros viales casi 7.000 personas. De ellos, una tercera parte está relacionada con vehículos livianos (automóviles, camionetas y camperos)

La finalidad de la APP es implementar a través de la inteligencia artificial, “algoritmos, aplicando el conjunto de reglas finitas a la resolución de un problema hasta que se satisface la condición establecida en esta regla, normalmente son datos observables, datos disponibles públicamente o datos generados en algunas empresas. Y los algoritmos iteran sobre esos datos para aprender a partir de ellos” (IBM, IBM, 2020) de acuerdo a esto se busca determinar la detección de los ojos abiertos o cerrados, distracción y orientación mediante técnicas de visión artificial, y redes neuronales por medio de la programación, utilizando una alarma, y un sistema que pare el vehículo si no se detiene.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación que por medio de inteligencia artificial permita prevenir accidentes de tránsito

OBJETIVO ESPECIFICO

- 1) Identificar los parámetros técnicos y algorítmicos que posibiliten la elaboración de un prototipo de sistema de reconocimiento facial basado en Machine Learning.
- 1) Identificar los parámetros técnicos y algorítmicos que posibiliten la elaboración de un prototipo de sistema de reconocimiento facial basado en Machine Learning.
- 1) Desarrollar en código Python la detección del estado de somnolencia en conductores de una cooperativa de transporte.
- 1) Establecer un mecanismo de seguridad de tal manera que al registrarse un micro sueño el motor del vehículo se apague y genere una alarma en tiempo real.

DEFINICION DEL PROBLEMA

La somnolencia, las distracciones al volante son dos de las causas que pueden provocar un accidente de circulación, por ejemplo, porque no se reacciona ante un imprevisto, porque se pierde el control del vehículo en consecuencia a un micro sueño.

Lo ideal sería realizar paradas cada cierto tiempo para descansar o evitar usar el móvil son algunas de las pautas básicas de seguridad que se recomiendan, la nueva APP lo que busca es que el sistema ayude a los conductores a circular de manera más segura previendo al conductor distracciones y evita que se duerma al volante, con esta nueva aplicación se busca obtener un sistema de monitoreo de carrera en curso, antes de iniciar con las labores para saber y conocer las condiciones óptimas al abordaje del vehículo, y así evaluar si está en condiciones adecuadas para conducir.

Por un lado, la cámara frontal se utiliza para analizar los gestos faciales del conductor y detectar, por ejemplo, el cansancio por las veces que cierra los ojos (y los mantiene cerrados), es decir, esa sensación de dar una cabezada al volante que puede ser fatal y provocar un accidente. En caso de detectar síntomas de cansancio en el conductor, el terminal emitirá una señal y mostrará en la pantalla el icono de una taza de café para indicar que "se debe tomar un descanso", y lo mas y menos importante que el vehículo no continúe en circulación.

JUSTIFICACION

Cada día el número de víctimas en las vías va aumentando y con ello más familias son afectadas, ya sea con la pérdida de un ser querido o las lesiones irreparables en quienes han logrado sobrevivir a un accidente de tránsito. Es necesario mencionar que las consecuencias pueden variar dependiendo del caso, pero varios expertos indican que ningún individuo sale completamente ileso de este tipo de siniestros, ya que los daños pueden ser físicos, y hasta de índole psicológico.

Las causas de un accidente de tránsito pueden ser muchas, pero en su mayoría es el resultado de la imprudencia humana provocada por el consumo de alcohol o estupefacientes, distracción, irrespeto a las normas de tránsito hasta la somnolencia provocada por la fatiga, es por ello que la comunidad debe volverse una fuente de soluciones que permitan mejorar la calidad de conductores en las vías, así como, buscar las herramientas que motiven cambios significativos, siendo uno de ellos los avances tecnológicos.

Este es el foco evitar y minimizar que mas familias sufran a causa y en consecuencia a los incidentes de transito; cuidar los unos a los otros, la APP con la tecnología que ha ido cambiando a pasos agigantados, busca mejorar y traer la mejor herramienta la cual trae diversas actividades de forma sencilla generando tambien emociones y experiencias positivas en las personas mejorando la calidad de vida de muchas personas en diferentes áreas como la salud, seguridad, transporte y más.

Hoy en día con los avances se ha demostrado que hasta se puede lograr salvar vidas de diferentes formas y en diversas áreas como, lo son: El transporte, en donde una falla humana puede generar grandes tragedias. A prioridad, el proyecto visión artificial para las redes neuronales es presentado bajo la primicia de salvar vidas y minimizar accidentes de transito mediante esta APP y su tecnología de reconocimiento facial emitirá una señal y mostrará en la pantalla el icono de una taza de café para indicar que " debe tomar un

descanso", y lo mas y menos importante que el vehículo no continúe en circulación, o por el contrario que emita una alarma de 10 emergencia con ubicación específicamente cuando un conductor se encuentre en estado de somnolencia, el vehiculo en circulacion se apagará por completo.

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES Y NECESIDADES DE ESTOS IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

En este aspecto, los actores serían los desarrolladores de las tiendas de aplicaciones tanto de iOS como de Android, ya que estos se encargan de evaluar la aplicación y si cumple con todos los requerimientos entonces ellos se encargan de publicarla en sus plataformas, para que finalmente los usuarios móviles descarguen la aplicación.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS – ESTRUCTURA

En cuanto a la definición de alcance, lo ideal es poder llegar a la mayoría de los usuarios que utilicen su vehículo, y que cuando lo hagan pueda evitar la mayor cantidad de accidentes posibles debido a los micro sueños. Todo esto gracias a la inteligencia artificial, de manera que el requerimiento funcional de nuestra aplicación es evitar que los conductores puedan evitar accidentes mientras conducen.

REQUERIMIENTOS

Funcionales

1. El sensor del dispositivo deberá identificar cualquier cambio así sea del 1%.
2. Al detectar un posible microsueño, este emitirá una alarma tanto vibrante como sonora para que el conductor pueda despertarse.
3. Al ser una aplicación se puede utilizar en cualquier tipo de dispositivo que tenga desde Android 5.0, e iOS 9.
4. En el caso que la persona que adquiriera la app y tenga algún reloj inteligente al estar ligado vía bluetooth con el celular esta vibración también se ejecutara en el reloj.
5. Cualquier persona con un dispositivo móvil puede tener acceso a la aplicación.

No funcionales

Fiabilidad: Es preciso a la hora de detectar los micro sueños.

Eficiencia: Rápido y preciso a la hora de detectar somnolencia.

Usabilidad: Mientras la app se este ejecutando tanto en primero como en segundo plano.

MARCO HISTORICO

Antecedentes del estudio

Para el presente proyecto se evaluarán diferentes factores que involucran el desarrollo de este, procederemos a la revisión de distintos proyectos que se encuentren enmarcados y relacionados con las variables a investigar. Dichas investigaciones han sido trabajos presentados con anterioridad dentro del ámbito nacional, y que su vez se enmarquen en temas como los sistemas biométricos, inteligencia artificial, reconocimiento facial, Machine Learning, así como, somnolencia y sus consecuencias dentro de acciones como conducir. A continuación, se presentan las siguientes recopilaciones bibliográficas:

Según los investigadores Ale y Fabián (2019) en su trabajo de denominado “Detección del estado fisiológico de los ojos en Conductores mediante técnicas de visión artificial” ejecutado en Perú propone establecer medidas que permitan detectar la fatiga, así como, la somnolencia de forma temprana en los conductores utilizando técnicas de visión artificial y Machine Learning para de esa forma alertar al individuo mientras este realiza la acción de conducir. El proyecto propone fusionar ambas técnicas para lograr modelos supervisados que permitan alcanzar un alto rendimiento en tiempo real de la herramienta propuesta, es por ello por lo que se utilizaron data set de imágenes frontales enfocadas a las características fisiológicas de los ojos para una mejor detección de la somnolencia, así como, el descriptor HOG. Como resultados finales del proyecto los autores concluyen que los sistemas automatizados son de gran ayuda para disminuir accidentes de tránsito, pero es necesario realizar el seguimiento de variables como inclinación de cámara, de cabeza o características infrarrojas que pueden causar variaciones en los resultados, por lo cual recomienda un entrenamiento de clasificadores a utilizar en el prototipo una vez que este sea puesto en marcha.

Por otra parte, Gorvenia y Tello (2018), en su investigación denominada “Adaptación y comparación de dos metodologías de reconocimiento facial 12 aplicados a la detección de somnolencia en conductores” realizada en la ciudad de Lima-Perú, planteo como meta de su proyecto disminuir las probabilidades de un accidente de tránsito mediante la utilización de herramientas digitales que ayuden a detectar la somnolencia en los conductores, dado que esta es una de las mayores causas de tragedias en las vías de Lima. Tomando como prioridad los objetivos los autores establecen una comparación entre dos metodologías de reconocimiento de expresiones faciales como son: “Viola-Jones” y “Regression Based Facial Landmark Detection”, las cuales utilizan variables como la rotación de rostro, oclusión e iluminación. Por lo tanto, en base a los datos recopilados la investigación concluyo que “Regression Based Facial Landmark Detection” al solo enfocarse en los movimientos oculares permitió mejores resultados en relación con la detección del estado de somnolencia.

Por otra lado, dentro del ámbito nacional el autor ecuatoriano Marco Calle (2019), en su trabajo titulado “Sistema informático de reconocimiento facial para el registro y control de asistencia de los socios de la cooperativa de taxis y camionetas Puyo” planteo como objetivo principal lograr que la cooperativa de transporte establezca un nuevo sistema de control de asistencia que funcione a base de inteligencia artificial utilizando la metodología de desarrollo UWE y OpenCV 3.4 como sistema de reconocimiento facial. En consecuencia, el proyecto obtuvo como resultado un ahorro en el trabajo manual de registro, así como, la optimización de tiempo lo que ayudo a incrementar el bienestar de los conductores y una mejor comunicación entre el personal que labora dentro del medio de transporte.

De acuerdo a los antecedentes en trabajos de investigación se evidencia un proyecto por (Cristian & Lovato, n.d.) de la universidad tecnologica de Israel, Quito – Ecuador desarrollaron un sistema orientado a conductores que tengan un cierto nivel de somnolencia constante en horas de conducción, mediante un prototipo portátil diseñado con micrordenadores, tomando una secuencia de video para generar un patrón de estado de

somnolencia en los conductores, que si sobrepasa un lumbral del 80% emitirá una alarma sonora y otra visual, la cual pondrá al usuario en modo de alerta, no obstante no se evidencia el algoritmo que para el caso es el “Cerebro inteligente” capaz de diferenciar facciones de la cara de cada persona, este algoritmo se diseña y entrena específicamente con imágenes, para el caso en mención se habla de una única imagen, teniendo el inconveniente de que las facciones de la cara de cada persona no son iguales, se tiene que presentar un prototipo más amplio en la recolección de datos, incluyendo rasgo de mujeres, además hay un problema de que sea una única imagen, esta solo fue tomada en una hora diurna sin tener en cuenta que esto puede afectar la funcionalidad del prototipo

En el proyecto de Flores Calero, de la Universidad Carlos III de Madrid, Se plantea un sistema de asistencia a la conducción (SAAC) diseñado para detectar automáticamente la somnolencia del conductor, y paralelamente su distracción. El sistema se centra en localizar el rostro y los ojos para analizarlos a través del tiempo y generar un índice de somnolencia y uno de distracción, utilizado técnicas de Visión por Computador e Inteligencia Artificial, sobre imágenes capturadas con un sistema de percepción con iluminación infrarroja. Este sistema ha sido probado con varios conductores sobre un vehículo en condiciones reales de conducción nocturna, lo que permite comprobar que lo que se analiza en el ciclo es correcto

En el proyecto de Córdoba Ochoa, de la Escuela Politécnica del Ejército extensión Latacunga, se plantea un sistema para la prevención de accidentes mediante el frenado del vehículo al momento que el conductor pierde el control de sí mismo por causa del sueño, En ese instante se activa una alarma sonora cuando se detecta el cabeceo. Esta alarma también activa un módulo de control por medio de una señal eléctrica. El módulo al recibir la señal, automáticamente procesa mediante un programa que regula los voltajes y corrientes del sistema para al final activar un mecanismo de freno. Este mecanismo activa un freno que reduce la velocidad y se desactiva mediante una señal de reinicio dada 20 por el conductor consciente de su estado o por otro que se encuentre en mejores condiciones

Para entender de forma más clara los requerimientos es de vital importancia definir las terminologías básicas que intervienen al momento de reconocer patrones y como están relacionadas con su estructura y funcionamiento. entre los conceptos a evaluar se pueden mencionar los siguientes:

Fundamentación conceptual

Biométrica

Se comprende que la biometría hace referencia a las características esenciales que posee un individuo, sean estas físicas o conductuales que pueden ser medidas y analizadas de forma estadística lo cual ayuda a establecer distinciones entre una o más personas para lograr establecer una identificación. Si bien la clasificación de huellas dactilares, el reconocimiento facial y los exámenes de retina son todas formas de tecnología biométrica, también son las opciones más conocidas.

Los investigadores afirman que la forma de las orejas, la manera en que las personas se sientan y caminan, los olores corporales únicos, las venas de las manos, e incluso las contorsiones faciales son otros identificadores únicos.

Tomando en cuenta datos históricos se puede determinar que la biometría ha estado presente desde el inicio de los tiempos, siendo los sentidos humanos los primeros receptores de información, ya que el cerebro humano puede trabajar y reconocer una cantidad importante de datos para compararlo entre sí como, por ejemplo: el tono de voz, rasgos faciales o aspectos físicos distintivos.

De acuerdo con lo antes mencionado la biometría dentro de campo tecnológico puede ser utilizado como sistema de seguridad e identificación de individuos mediante medición de diversos rasgos biométricos como son los rasgos faciales, de oreja, tono de voz, forma de iris ocular, ADN, huellas dactilares o palma de la mano, entre otros rasgos. También se puede utilizar rasgos biométricos enfocados a la conducta de una persona, lo cual implica una serie de dinámicas o movimientos que ejecuta el cuerpo o rostro de un individuo como

los movimientos de los parpados, forma de caminar, escribir, firmar e incluso la manera que utiliza o manipula un teclado. (Portilla Jimenez, 2018)

Usualmente los datos biométricos recopilados son utilizados como una tecnología que permite realizar la acción de identificar a una persona y controlar determinadas acciones que este realice como el entrar a un lugar restringido, emitir señales de alarma en caso de emergencias establecidas, determinación de ubicación en caso de vigilancia, etc.

Indicadores de los rasgos biométricos

De acuerdo con lo planteado por Portilla (2018), es determinante que los rasgos biométricos a medirse y analizarse dentro de un sistema cuenten con al menos uno de los siguientes indicadores que se mencionan a continuación:

- **Universalidad:** Los usuarios que se encuentren registrados en el sistema deben contar con los rasgos que este solicito al momento de su ingreso, además los parámetros deben ir acorde a las necesidades a analizar.

- **Unicidad:** Los rasgos registrados de cada usuario deben ser únicos, es decir, no pueden repetirse en ninguna circunstancia, ya que podrían generar confusión entre los datos registrados y posibles errores de identificación.

- **Aceptabilidad:** El usuario debe confiar en la herramienta para la obtención de información, así como, en el momento de utilizar las propiedades del sistema.

- **Cuantificable:** Los rasgos tomados de los individuos deben ser principalmente medibles y que se encuentren en la capacidad de ser de codificados, registrados y procesados dentro de un sistema biométrico.

- **Rendimiento:** Dependiendo del diseño planteado el sistema deberá responder a las exigencias establecidas, lo cual demuestra y garantiza la confiabilidad de las funciones asignadas al momento de utilizar el sistema.

- **Usurpación o evasión:** El sistema biométrico debe tener la capacidad de responder ante posibles acciones fraudulentas que pueden poner en riesgo la correcta ejecución del sistema. Entre las más comunes se encuentran la suplantación de identidad, robo o modificación de rasgos biométricos con el objetivo de burlar al sistema.

Sistema biométrico

Se basan en una tecnología que utiliza alguna característica biofísica de la persona para ser identificada. Cada individuo, posee una información biológica que lo diferencia de los demás y lo hace único. Un dispositivo, lector o terminal, de identificación biométrica verifica automáticamente la identidad de la persona mediante la medición de alguna de sus características físicas. La referencia de las medidas se obtiene registrando previamente a la persona en el lector biométrico; las posteriores verificaciones se realizan comparando los datos que se obtengan en dichas verificaciones con los que se han memorizado en el proceso de registro.

Para Portilla (2018), “El principal objetivo que tiene un sistema biométrico es el de identificar o validar de manera automatizada la identidad de un individuo partiendo del estudio de uno o varios rasgos del cuerpo humano.” (Pág. 17). En base a una recopilación de datos se puede determinar que parámetros podrán ser utilizados para la identificación de una persona de forma automatizada, es por ello que dentro de un sistema biométrico previo a un registro voluntario la persona es llamada usuario por el sistema. Dentro del campo de la información el reconocimiento de usuario parte de la autenticación de datos mediante la utilización de herramientas tecnológicas que basan su trabajo en procesos que abarcan cálculos y fórmulas matemáticas complejas que aseguran un nivel de fallo nulo, así como, una alta confiabilidad en los resultados obtenidos.

Por lo general los procesos biométricos consisten en que el sistema le solicita al usuario un rasgo físico o determinado recurso que debe cumplir para acceder, siendo este

aceptado si cumple con los datos registrados con anterioridad. Siguiendo esta premisa, el mundo de los datos biométricos también está constituido por la criptografía y la seguridad informática, por lo cual autores como Aguilera (2015), relaciona de forma muy estrecha un sistema biométrico con tres niveles o aspectos críticos de la seguridad informática como son:

- Lo que un usuario es
- Lo que un usuario sabe
- Lo un usuario puede poseer

Los dos últimos aspectos hablan sobre la socialización de la información enmarcado dentro de un ambiente tradicional, pero el primer aspecto mantiene una relación directa con lo que es un sistema biométrico. Al hablar de un ambiente tradicional dentro de un sistema se hace referencia a lo que usuario sabe y asocia como, por ejemplo, contraseñas, nombre usuario, palabras clave y más. Por otro lado, están las cosas que un usuario puede poseer como son las tarjetas codificadas, pasaportes, licencias entre otros artículos que otorguen acceso o permisos.

Sin embargo, con el avanzar del tiempo se ha demostrado que los métodos tradicionales han perdido su efectividad, puesto que la identificación de un individuo puede ser burlada y saltada dentro de un cualquier sistema, ya sea por perdida de información o falsificación de documentos dando lugar a serios inconvenientes a los involucrados desde distintos factores como el económico, la pérdida de confidencialidad de la información, manipulación de datos y acceso ilegal a determinados recursos, etc.

En consecuencia, a lo mencionado el desarrollo tecnológico ha visto en los sistemas biométricos la solución a los diferentes conflictos que se han generado a lo largo del tiempo en materia de seguridad informática, debido que al utilizar detalles individuales únicos de una persona como sus rasgos faciales o formas conductuales han permitido que los niveles de seguridad aumenten al igual que la complejidad de lograr una duplicación de dichos rasgos, haciendo que el adulterio de información sea en extremo difícil.

FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO

Los sistemas biométricos son un elemento de seguridad que consiste en un control de acceso mediante identificación personal de características físicas. Esta identificación se realiza mediante programas de hardware y software, para lo que se utiliza reconocimiento a través de huellas dactilares o reconocimiento facial, entre otros.

Son sistemas que ofrecen un alto nivel de seguridad dado que cada persona tiene sus propias características, lo que no permite que nadie acceda en lugar de otro. Existen distintos tipos de sistemas biométricos, aunque hay algunos que son más utilizados a la hora de proteger una empresa. Entre los más comunes se encuentran:

1. **Huellas dactilares:** permiten controlar el acceso a determinados lugares acercando el dedo índice al dispositivo. Son de fácil uso y alta efectividad
2. **Verificación de voz:** cada persona tiene una voz peculiar y distinguida a todos. Este tipo de sistema analiza el tono de voz
3. **Identificación facial:** haciendo un análisis de los rasgos faciales se puede hacer un registro y comprobación de acceso
4. **Control de iris y retina:** este tipo de sistema tiene un coste elevado, por eso no son los más utilizados. Para que funcione correctamente tiene que disponer de una buena luz que permita reconocer y digitalizar el iris o retina
5. **Sistema vascular o de reconocimiento de mano:** consiste en escanear la palma de la mano. Es fiable y muy utilizado. Reconoce las líneas que se encuentran en la palma de la mano, diferentes en todos los individuos

¿Cómo funcionan los sistemas biométricos.?

Cualquier sistema biométrico funciona, en primer lugar, haciendo un análisis y capturando las características; y en segundo lugar aceptando o denegando el acceso. Por tanto, las partes fundamentales de las que se compone un sistema biométrico son tres:

- 1l **Lector:** encargado de capturar y analizar el patrón, ya sea la huella, los rasgos faciales

- 1l **Programa:** generalmente software, que digitaliza el patrón y compara en pocos segundos con otros patrones

- 1l **Base de datos:** esta guarda la información de todas las personas que ya han sido analizadas alguna vez. Esta base de datos permite analizar y comparar características entre individuos

Beneficios sistemas biométricos

Los sistemas biométricos son un sistema de seguridad efectivo y altamente recomendables para controlar el acceso a empresas. Entre los beneficios que ofrecen, cualquiera de los tipos que existen, son:

- Mayor seguridad
- Ofrece privacidad
- Se puede combinar con otros elementos de seguridad
- Tiene un bajo coste de mantenimiento
- Son eficaces
- No pueden sufrir sabotajes, pues nadie puede robar o duplicar características físicas
- Son fáciles de usar
- Permite realizar trámites de forma remota

Es importante resaltar que la fase de un sistema biométrico comprende el alta de un usuario, el cual consiste en la extracción de los rasgos biométricos de una persona por medio de los sensores dispuestos para ello. Una vez obtenidos los rasgos se procesan los datos para conocer los descriptores correspondientes los cuales a su vez se someterán a una comparación con los otros datos almacenados y discriminar si dicho rasgo o patrones ya existe dentro del sistema biométrico.

Es importante mencionar que la esencia de este sistema parte de un problema de reconocimiento de patrones, por lo cual es empleado para cumplir con las siguientes funciones específicas:

- **Identificación:** A partir del momento en que se obtienen los datos biométricos de un individuo se procede al registro de dicha información y correspondiente validación de esta mediante la acción de búsqueda de coincidencias que permitan discriminar y seleccionar a que persona le pertenece determinada información que ha sido ingresado. Una vez terminado dicho proceso se establece la fase de comparación de rasgos biométricos que serán validados e ingresados en la base de datos principal.

- **Verificación:** A continuación, y a diferencia del proceso anterior una vez obtenido los datos biométricos no se realiza una comparación, en su lugar se procede a validar la identidad del individuo que intenta ingresar a un determinado espacio. El proceso implica que el sistema solicita el recurso de identidad al usuario y este debe presentar el rasgo particular que ha sido registrado que luego será comparado con el ya registrado en la base de datos.

Una vez realizada las comparaciones y encontrar un alto nivel similitud entre los patrones y la petición de rasgos establecidos se determina al individuo como genuino, caso contrario será considerado por el sistema como impostor. Es por ello que los resultados son reflejados y catalogados como de valor auténtico (verdadero) o inexistente (falso).

Detección de Patrones

El reconocimiento de patrones también llamado lectura de patrones, identificación de figuras y reconocimiento de formas consiste en el reconocimiento de patrones de señales. Los patrones se obtienen a partir de los procesos de segmentación, extracción de características y descripción donde cada objeto queda representado por una colección de descriptores. El sistema de reconocimiento debe asignar a cada objeto su categoría o clase (conjunto de entidades que comparten alguna característica que las diferencias del resto). Para poder reconocer los patrones se siguen los siguientes procesos:

1. adquisición de datos
2. extracción de características
3. toma de decisiones

El punto esencial del reconocimiento de patrones es la clasificación: se quiere clasificar una señal dependiendo de sus características. Señales, características y clases pueden ser de cualquiera forma, por ejemplo, se puede clasificar imágenes digitales de letras en las clases «A» a «Z» dependiendo de sus píxeles o se puede clasificar ruidos de cantos de los pájaros en clases de órdenes aviares dependiendo de las frecuencias.

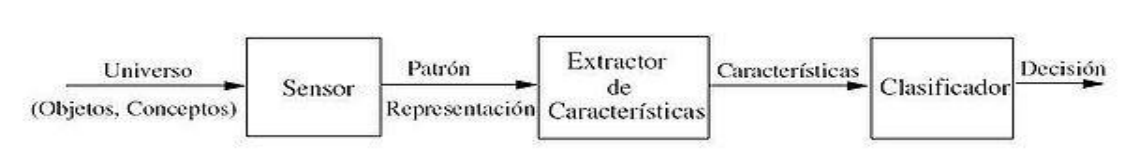


Ilustración 1 Proceso Reconocimiento de Patrones (Garcia 2018)

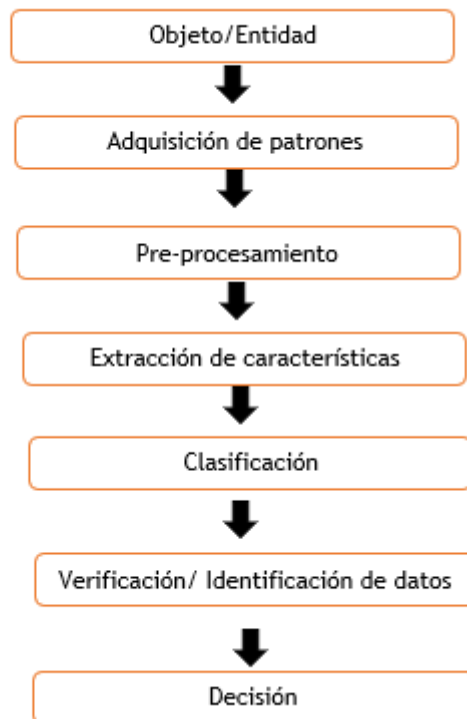
al hablar de detección o reconocimiento de patrones se concluye que es la forma como un sistema logra clasificar de forma automática los objetos de observación, sean estos tangibles o intangibles, dentro de un grupo o clase determinada que no necesita la intervención de factor humano. Las clasificaciones de datos permitirán tener una mejor orientación de los conocimientos adquiridos con anterioridad de un objeto, los cuales fueron extraídos por medio de patrones.

Estructura de un sistema de reconocimiento de patrones

Para lograr el reconocimiento de patrones es necesario desarrollar una serie de procesos que permitan desde primera instancia obtener los patrones, entiéndase que dichas acciones se encuentran representadas en conjunto de módulos que trabajan de forma metódica para lograr adquirir la información necesaria, procesarla y arrojar resultados confiables.

A continuación, en la figura 1 se presenta un esquema de los módulos implicados:

Figura 1: Estructura de un sistema de reconocimiento de patrones



El objeto o entidad es el punto de partida al momento de ejecutar un sistema de reconocimiento de patrones, por tal motivo como primera instancia se procede a la adquisición de datos en donde se procederá al registro de distintos datos biométricos por medio de sensores que permiten captar variables físicas únicas que luego serán representadas de forma conveniente después de que la información sea procesada dentro de un ordenador diseñado especialmente para ejecutar las acciones en cuestión.

Como segundo punto se encuentra el preprocesamiento, el cual involucra mejorar la calidad de los datos obtenidos en el anterior módulo. Dentro de este 21 módulo se procede a la eliminación de datos innecesarios. En secuencia continua la extracción de características, es decir, la depuración de la información y la obtención de datos importantes que permiten la identificación precisa del objeto.

Una vez realizado los procesos de extracción de patrones se procede a la clasificación de los vectores o características que permitan un reconocimiento eficaz de los patrones y el objeto en cuestión. Finalmente, en base a todos los módulos anteriores se podrá realizar la identificación del objeto que permitirá tomar la decisión de reconocer o no el objeto.

Reconocimiento facial

Cada día mas avanzar a pasos agigantados la tecnologia y consigo impacta en materia de seguridad, logrando por medio de diversas herramientas desarrollar sistemas que permiten identificar a los individuos de forma más precisa y detallada, siendo uno de más revolucionarios el reconocimiento facial, el cual es usado en gran medida en diferentes ámbitos o actividades cotidianas que realizan las personas como acciones bancarias, trámites legales, seguridad de la información, prevención de siniestros, etc.

Para autores como Espejo (2015), el reconocimiento facial es un sistema biométrico que se basa en algoritmos de procesamiento de imágenes y videos que tienen como función

identificar de forma automática a un individuo mediante el análisis de sus rasgos faciales usando como instrumento cámaras.

Dentro de este campo se puede identificar que los sistemas biométricos electrónicos utilizan algoritmos que codifican automáticamente la imagen facial, en base a datos obtenidos previamente y que fueron ingresados al sistema y que mediante el cual se procede a la comparación con todos los perfiles existentes. Es importante destacar que el reconocimiento facial pertenece al área de reconocimiento de patrones por lo cual su funcionamiento puede abarcar técnicas como el igualamiento de plantillas, redes neuronales, cálculo de faces, entre otros.

Inteligencia artificial

Es importante destacar que desde la creación del mundo la inteligencia ha sido parte de ella, siendo un sistema informático con inteligencia artificial que hace predicciones o realiza acciones basándose en los patrones de los datos disponibles y puede aprender de sus errores para ser más preciso. Una inteligencia artificial avanzada procesa la información nueva con suma rapidez y precisión, por lo que es muy útil para escenarios complejos como los automóviles sin conductor, los programas de reconocimiento de imágenes y los asistentes virtuales.

Se puede definir a la Inteligencia Artificial (IA) como la causante de que las máquinas puedan aprender diversos procesos a base de la experiencia y estas puedan adaptarse a los cambios o nuevas oportunidades de aprendizaje, tal como lo hace un ser humano. Entre los ejemplos más claros de inteligencia artificial se encuentran las computadoras que pueden jugar diversos juegos hasta llegar a los pilotos automáticos presentes en diversos medios de transporte. Mediante esta tecnología las computadoras pueden ser entrenadas para realizar diversas tareas, logrando a su vez procesar grandes cantidades de información a la vez que puede reconocer patrones presentes dentro de sus bases de datos.

Vision Artificial

la visión artificial es una rama de la inteligencia artificial que está evolucionando rápidamente. en pocas palabras, la visión artificial es el uso de máquinas en lugar del ojo humano para hacer mediciones y juicios. el sistema de visión artificial consiste en convertir el objetivo ingerido en una señal de imagen a través de productos de visión artificial (es decir, un dispositivo de ingesta de imágenes, dividido en cmos y ccd), transmitirlo a un sistema de procesamiento de imágenes dedicado, obtener la información morfológica del objetivo sujeto y convertirlo en una señal digital de acuerdo con la distribución de píxeles y el brillo, el color y otra información; el sistema de imágenes realiza varias operaciones en estas señales para extraer las características del objetivo, y luego controla la acción del dispositivo de la escena de acuerdo con el resultado discriminante, sus características son:

- La detección, segmentación, localización y reconocimiento de ciertos objetos en imágenes (caras humanas).
- La evaluación de los resultados (segmentación, registro).
- Registro de diferentes imágenes de una misma escena u objeto, es decir, hacer concordar un mismo objeto en diversas imágenes.
- Seguimiento de un objeto en una secuencia de imágenes.
- Mapeo de una escena para generar un modelo tridimensional de la escena; este modelo podría ser usado por un robot para navegar por la escena.

Etapas en el sistema de vision

El proceso que hace la visión artificial para poder dar un resultado óptimo se divide en varias etapas:



Ilustración 3 Etapas de la visión artificial (IBM.,2015)

- **Escenario para analizar:** Es el área que queremos capturar, donde se encuentra la información que buscamos procesar.
- **Adquisición y digitalización:** Es el proceso de capturar una imagen y pasarla a algún formato digital, se utiliza una cámara para capturar la escena y después se envía a una unidad donde pueda ser procesada.
- **Procesamiento previo:** La cámara normalmente captura ruido, por lo que debe de haber un preprocesamiento para eliminar dicho ruido de la imagen mediante una gran variedad de filtros. En ocasiones también deben hacerse transformaciones geométricas como recortes o rotaciones, esto también se hace en esta etapa.
- **Obtención de características:** En esta etapa haremos resaltar las características de la imagen que son de nuestro interés. Las operaciones que comúnmente se realizan aquí son: detección de esquinas, colores, flujo óptico y formas, realce de bordes,

entre otros. Aquí es donde se debe utilizar un buen software para todo este tipo de operaciones; en *Solución Ingenieril*

- **Reconocimiento e interpretación de información:** En esta etapa se procesa la información obtenida en la etapa previa, se le da una interpretación, y se aplica una acción de acuerdo a lo analizado; dicha acción será la que controle a la aplicación.
- **Aplicación:** Es el objeto final que se controlará de acuerdo con la información que se procesó. Podría controlarse un brazo robótico, motores, drones, etc.

APLICACIONES PARA LA VISIÓN ARTIFICIAL

Hay una infinidad de áreas en donde se aplican los sistemas de visión artificial, lo vemos en aplicaciones como el reconocimiento facial de los celulares, así como en el área de la manufactura en el control de calidad. Algunas aplicaciones que se le ha dado a la visión artificial son las siguientes:

- Control de vehículos móviles de manera automatizada
- Sistemas de vigilancia
- Análisis meteorológicos
- Análisis médicos
- Control de calidad mediante análisis de defectos en piezas
- Reconocimiento facial o de objetos

Componentes/elementos de un sistema de visión artificial

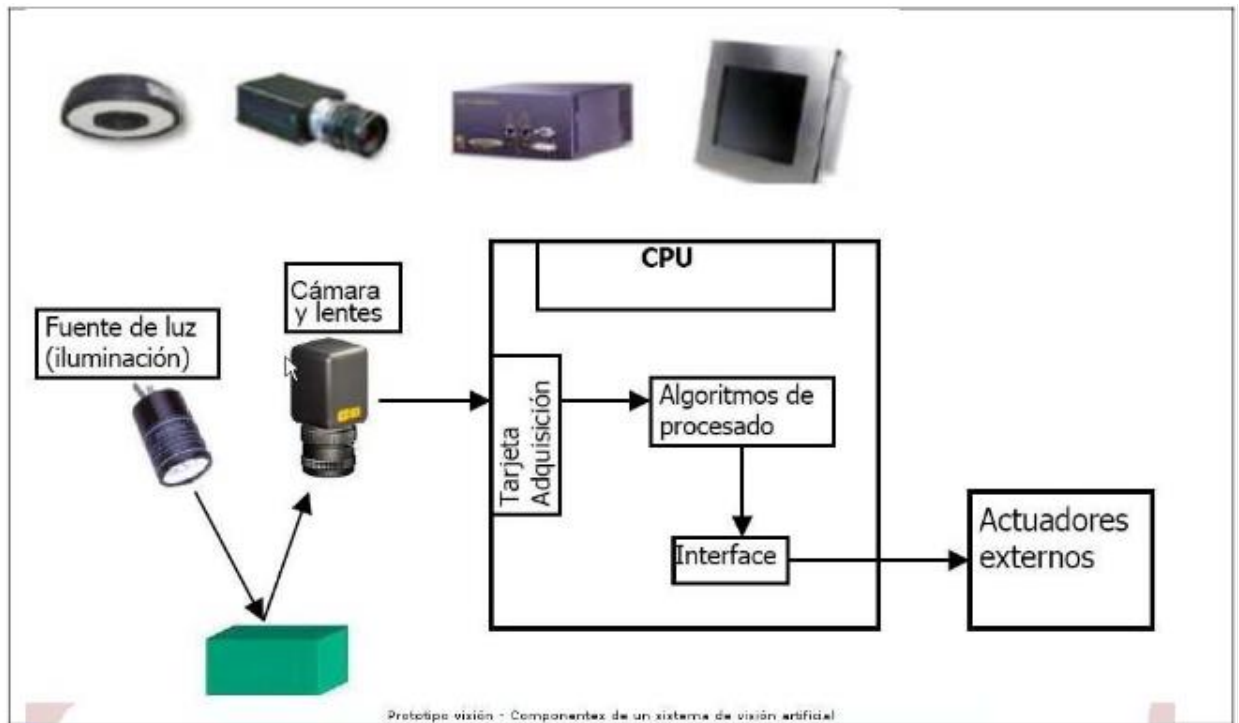


Ilustración 4 Componentes y elementos de la visión artificial Tomado de (Componentes IA, 2017)

Detección de patrones

Todo ser vivo se encuentra influenciado por el mundo que le rodea y la percepción que obtiene del mismo gracias a los sentidos que posee, como son la vista, el oído, olfato y tacto, por medio de los cuales se puede procesar información, ya que los mismos funcionan como sensores. Dentro de plano tecnológico sucede lo mismo, puesto que utilizando sistemas inteligentes se logra recopilar información o datos por medio de sensores que generan registros los cuales son procesados y recopilados en una base de datos dentro de ordenadores. Los datos que se registran pueden ser presentados en distintas maneras ya sea en forma de tablas, imágenes o señales que han sido previamente presentadas. Al hablar de

detección o reconocimiento de patrones se concluye que es la forma como un sistema logra clasificar de forma automática los objetos de observación, sean estos tangibles o intangibles, dentro de un grupo o clase 19 determinada que no necesita la intervención de factor humano. Las clasificaciones de datos permitirán tener una mejor orientación de los conocimientos adquiridos con anterioridad de un objeto, los cuales fueron extraídos por medio de patrones.

ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES

Reconocimiento facial por viola Jones

En el ámbito de detección real de rostros, el método de “Viola-Jones” es una opción robusta que permite un análisis de capas, busca resolver la detección de rostros en una imagen. Un ser humano puede hacer esto fácilmente, pero una computadora necesita instrucciones y restricciones precisas. Para hacer que la tarea sea más manejable, Viola-Jones requiere una vista completa de las caras verticales frontales.

Tipos de características y evaluación

- Las características del algoritmo Viola-Jones que lo convierten en un buen algoritmo de detección son:
- Robusto: tasa de detección muy alta (tasa de verdaderos positivos) y una tasa de falsos positivos muy baja siempre.
- Tiempo real: para aplicaciones prácticas, se deben procesar al menos 2 fotogramas por segundo.
- Solo detección de rostros (no reconocimiento): el objetivo es distinguir rostros de no rostros (la detección es el primer paso en el proceso de reconocimiento). El algoritmo tiene cuatro etapas:
 1. Selección de características de Haar
 2. Creación de una imagen integral
 3. Formación Adaboost
 4. Clasificadores en cascada

Las características buscadas por el marco de detección implican universalmente la suma de píxeles de imagen dentro de áreas rectangulares. Como tales, tienen cierta semejanza con las funciones de base de Haar, que se han utilizado anteriormente en el ámbito de la detección de objetos basada en imágenes. Sin embargo, dado que las características utilizadas por Viola y Jones se basan en más de un área rectangular, generalmente son más complejas. La figura de la derecha ilustra los cuatro tipos diferentes de características utilizadas en el marco. El valor de cualquier característica dada es la suma de los píxeles dentro de rectángulos claros restados de la suma de los píxeles dentro de rectángulos sombreados. Las características rectangulares de este tipo son primitivas en comparación

con alternativas como los filtros orientables. Aunque son sensibles a las características verticales y horizontales, su retroalimentación es considerablemente más gruesa.

Características de Haar

Todos los rostros humanos comparten algunas propiedades similares. Estas regularidades pueden coincidir utilizando **las características de Haar**.

Algunas propiedades comunes a los rostros humanos:

- La región de los ojos es más oscura que las mejillas superiores.
- La región del puente nasal es más brillante que los ojos.

Composición de las propiedades que forman rasgos faciales compatibles:

- Ubicación y tamaño: ojos, boca, puente de la nariz
- Valor: gradientes orientados de intensidades de píxeles

Las cuatro características coincidentes con este algoritmo se buscan en la imagen de una cara

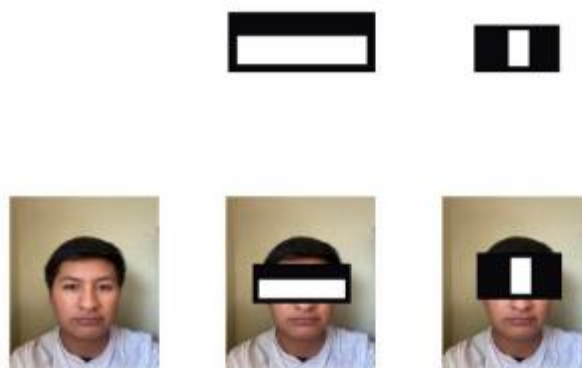


Ilustración 5 Características de detección IA Tomado de (urrea, 2013)

Características del rectángulo:

- Valor = Σ (píxeles en área negra) - Σ (píxeles en área blanca)
- Tres tipos: dos, tres, cuatro rectángulos, Viola & Jones utilizó características de dos rectángulos
 - Por ejemplo: la diferencia de brillo entre los rectángulos blanco y negro sobre un área específica
 - Cada característica está relacionada con una ubicación especial en la subventana

Tabla de áreas sumadas

Una representación de imagen llamada imagen integral evalúa las características rectangulares en tiempo constante, lo que les da una ventaja de velocidad considerable sobre las características alternativas más sofisticadas. Debido a que el área rectangular de cada característica siempre es adyacente a al menos otro rectángulo, se deduce que cualquier característica de dos rectángulos se puede calcular en seis referencias de matriz, cualquier característica de tres rectángulos en ocho y cualquier característica de cuatro rectángulos en nueve.

Algoritmo de aprendizaje

Sin embargo, la velocidad con la que se pueden evaluar las características no compensa adecuadamente su número. Por ejemplo, en una subventana estándar de 24x24 píxeles, hay un total de $M = 162,336$ características posibles, y sería prohibitivamente costoso evaluarlas todas al probar una imagen. Por lo tanto, el marco de detección de objetos emplea una variante del algoritmo de aprendizaje AdaBoost tanto para seleccionar las mejores características como para entrenar a los clasificadores que las utilizan. Este algoritmo construye un clasificador "fuerte" como una combinación lineal de clasificadores "débiles" simples ponderados.

Por medio de estos modelos matemáticos se busca identificar patrones en los datos, y crear un modelo que puede hacer predicciones, convirtiéndolo en resultados del aprendizaje automático y más precisos, esta opción es excelente en el escenario planteado ya que los datos siempre cambian, la naturaleza de la solicitud o la tarea siempre se transforma debido a las posibles causas

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Ambientales

Dentro del proyecto no se encuentra una limitación impuesta por la ley o que atente con el medio ambiente, sin embargo al tener un dispositivo tecnológico y en pro de utilizarlos de forma inteligente y respetuosa con el medio ambiente, el ordenador que se debe usar debe estar sujeto a un ahorro y eficiencia energética.

Económicas

Dentro del proyecto se encontró una restricción de acuerdo al presupuesto que se contempla en el análisis de costos (ver análisis de costos)

Legales

En Colombia existe una política constituida de acuerdo a la resolución número 000448 de 14 de febrero de 2022 la cual se actualiza la política general de seguridad y privacidad de la información a nivel jurídico para emprendimientos cuya herramienta principal sea la tecnología (Software, Hardware, página web, aplicación móvil, etc.) las cuales buscan blindar el proyecto así mismo y frente a terceros que puedan ocasionar perjuicios

Por otro lado vale la pena recalcar los aspectos legales a tener en cuenta tales como el proveedor autorizado, las características de la marca, el desarrollador, la cuenta

del desarrollador para distribuir los productos, el tipo de dispositivo al cual puede acceder software y servicios que se presta a sus usuarios, los derechos de propiedad intelectual, es decir las patentes, derechos de autor, derechos de marca y demás derechos comerciales y de bases de datos los cuales han sido usados para la implementación, las cuentas de pago donde se ingresan las cuentas financieras.

Salud y seguridad

Salud:

Dentro del proyecto no se encontro una restriccion para este ítem.

Seguridad:

Dentro del proyecto no se encontro ninguna restriccion, sin embargo encontramos un modelo de seguridad y privacidadn de datos regidos bajo un modelo por Mintic,. Mediate la implementación de la norma 27001, Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información (MSPI), determinado por las necesidades objetivas, los requisitos de seguridad, procesos, el tamaño y la estructura de la misma, todo con el objetivo de preservar la confidencialidad, integridad, disponibilidad de los activos de información, garantizando su buen uso y la privacidad de los datos.

Socioculturales:

La tecnología, como parte del ambiente humano, está siempre ligada a la cultura y seguridad cibernetica, por esta razón, los procesos tales pruebas de efectividad, Gestión y Clasificación de Archivos, Seguridad en la Nube, Aseguramiento de protocolos, deben ir ligados a la innovación y a la Privacidad.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta que el proyecto maneja plataformas iOS y Mac las cuales usan una tecnología de control de acceso en los dispositivos, permitiendo

el acceso a informacion sencible, manejara un gran volumen de informacion, por lo cual no se debe pasar por alto la restriccion aquí nombrada y el tratamiento etico de los datos

METODOLOGIA DEL DESARROLLO DE LA APP - SOFTWARE

En esta metodología se describirá el proceso del desarrollo del prototipo de reconocimiento facial haciendo usos de diagrama de flujos.

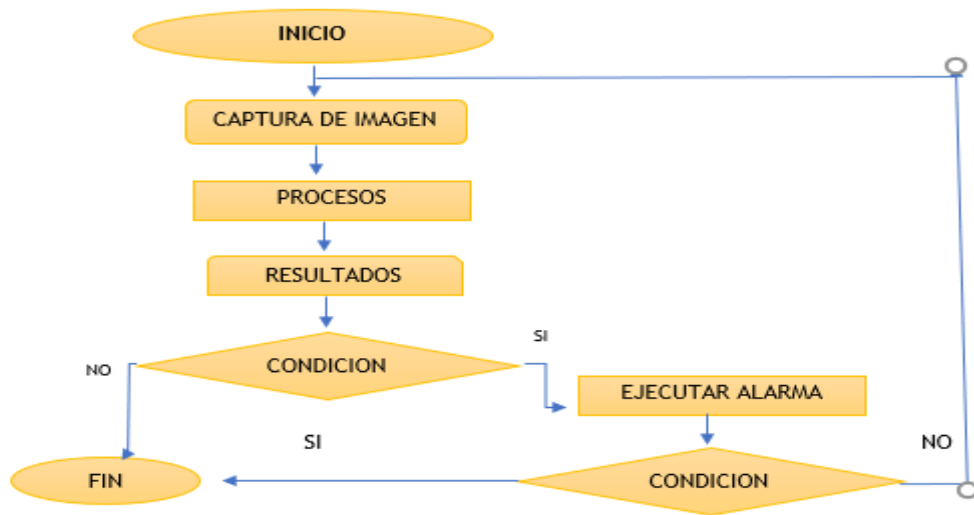


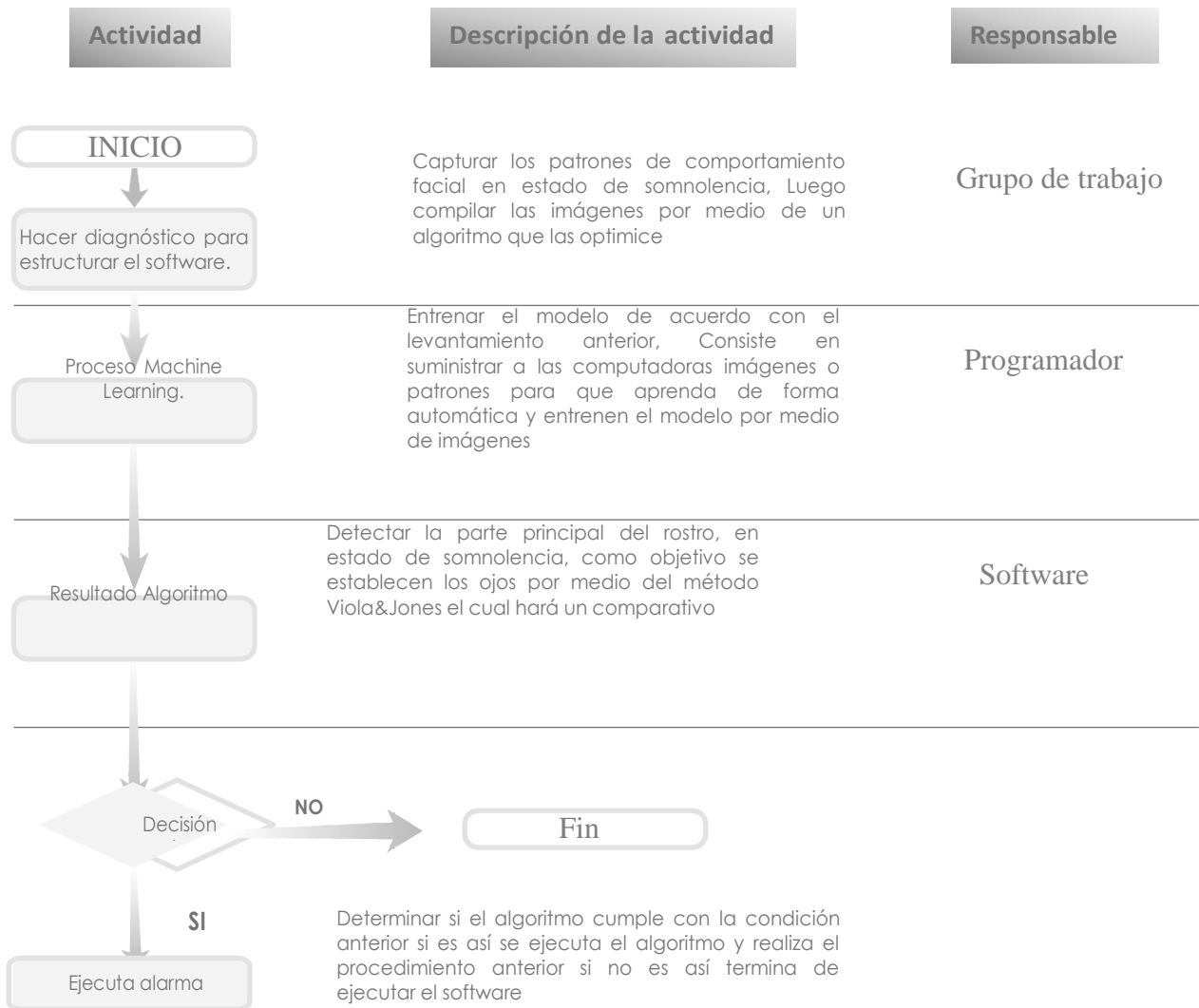
Ilustración 6 Elaboracion Propia Fuente: Datos de la investigacion

En el diagrama de flujo podemos apreciar el esquema de como trabajara el diseño del prototipo para la detección de somnolencia, mediante una APP que realizara las capturas de las imágenes para realizar el procesamiento de los frames, luego cambiarlo en tonalidad gris, donde detectará las coordenadas y analizara si el conductor está ingresando a estado de somnolencia y se activara la emisión de la alarma y por ende el vehículo se detendrá

Como se indica en el diagrama se estableció la forma en cómo funciona el sistema y como finaliza. dando de esta manera una representación gráfica de algoritmo para utilizar por el sistema de detección de estado de somnolencia en el proyecto.

Una vez que el sistema empiece capturar las imágenes de diferentes conductores debe realizar la detección de estado de somnolencia por medio del proceso de Machine Learning. A realizar este procedimiento se cumple con detectar el estado somnoliento que se debe captar, este sistema debe funcionar de manera óptima siempre y cuando se cumplan también las especificaciones técnicas establecida. Para determinar el mejor algoritmo que ayude validar la información de manera precisa en cuenta que la información respectiva en este proyecto se refiriere a detectar el estado de somnolencia.

FLUJOGRAMA METODOLOGIA DE DESARROLLO DE LA APP - SOFTWARE



BIBLIOGRAFIA

(14 de February de 2019). Obtenido de Somnolencia y conducción:
<https://ccs.org.co/somnolencia-y-conduccion/>

Arias Sevilla, A. (2018). *Capital Humano*. Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de
<https://economipedia.com/definiciones/capital-humano.html>

Cearley, D., Jones, N., Smith, D., Burke, B., Chandrasekaran, A., & Lu, C. (21 de Octubre de 2019). *Top 10 Strategic Technology Trends for 2020 Report*. Recuperado el 6 de Octubre de 2020, de file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Gartner%20Report%20(1).pdf

Consejo colombiano de seguridad. (22 de 02 de 2022). Obtenido de
<https://ccs.org.co/somnolencia-y-conduccion/>

ddasd. (adad). *dadsdad*. dda.

Documental ciudad 2030 - Nueva Economía y cambio Climático. (30 de Enero de 2019). Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de YouTube:
<https://www.youtube.com/watch?v=z4qJawymoCg>

EAN, U. (s.f.). *Guía de Citación y Referenciación de la Universidad EAN Bajo la Norma APA*. Bogotá: Ediciones EAN. Recuperado el 05 de Octubre de 2020

El Espectador. (02 de Octubre de 2020). *Tendencias de consumo de alimentos a base de plantas y vegetales en Colombia y Latinoamérica*. Recuperado el 6 de Octubre de 2020, de <https://www.elespectador.com/novedades/tendencias-de-consumo-de-los-alimentos-a-base-de-plantas-y-vegetales-en-colombia-y-latinoamerica/>

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA. (n.d.). Retrieved February 27, 2020, from <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20522/1/CD%2010013.pdf>

Española, R. A. (2019). *RAE*. Obtenido de RAE: <https://www.rae.es/>

Fernández, E. (31 de Mayo de 2017). *Coolhunting: el poder detrás de las tendencias*. Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de <http://increnta.com/co/blog/coolhunting-el-poder-detras-de-las-tendencias/>

Fraga, S. (15 de Agosto de 2018). *Cazar y aprovechar tendencias para el impulso social*. Recuperado el 2 de Octubre de 2020, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=eKVMY0Z7F00>

Georeferenciado., T. T. (9 de Septiembre de 2020). *Así Vamos En Salud*. Obtenido de Indicadores En Salud Normatividad Derechos.: <https://asivamosensalud.org/indicadores/salud-ambiental/tasa-de-mortalidad-por-accidentes-de-trans>

Harvard Business Review. (Junio de 2010). *The big idea: how to start an entrepreneurial revolution*. Recuperado el 4 de Octubre de 2020, de <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>

How to find new ideas with Google Trends 2020. (15 de Abril de 2020). Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de https://www.youtube.com/watch?v=u_yMX2_4nHE

IBM. (3 de Junio de 2020). *IA*. Obtenido de ¿Qué es la inteligencia artificial: <https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>

IBM. (3 de Enero de 2020). *IBM*. Obtenido de Inteligencia Artificial (IA): ¿Qué es la inteligencia artificial? <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence#toc-qu-es-la-inteligencia-artificial>

IEBS. (2020). *Tendencias claves en la innovación empresarial a tener en cuenta en 2020*. Recuperado el 04 de Octubre de 2020, de <https://www.iebschool.com/blog/tendencias-empresariales-innovacion-innovacion/>

JULES, J. (14 de Octubre de 2019). *La FM*. Obtenido de Www.lafm.com.co. <https://www.lafm.com.co/colombia/que-son-los-microsuenos-una-de-las-principales-causas-de-accidentalidad-en-colombia>

La República. (27 de Enero de 2020). *Las megatendencias de consumo que se proyectan para este año según BrandStrat*. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <https://www.larepublica.co/consumo/las-megatendencias-de-consumo-que-se-proyectan-para-este-ano-segun-brandstrat-2956638>

Laverde, F., Medina, L., Osorio, F., Varela, R., Gómez, E., Parra, L. D., . . . Rueda, F. (2018-2019). *Gem - Global Entrepreneurship Monitor Colombia*. Recuperado el 03 de Octubre de 2020, de <https://www.gemconsortium.org/report/estudio-de-la-actividad-emprendedora-en-colombia-basado-en-gem-colombia-2018-2019>

López Agudelo, Z. M. (2018). *Los ecosistemas de emprendimiento como parte de la estrategia de desarrollo de una región*. Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11496/ZairaMeiling_LopezAgudelo_2016.pdf?sequence=2

Martínez, J. M. (Julio de 2006). *Nuevas tendencias y tecnologías para un desarrollo sostenible*. Recuperado el 6 de Octubre de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/268153633_Nuevas_tendencias_y_tecnologias_para_un_desarrollo_sostenible

Orozco, J. (05 de Mayo de 2020). *Contexto Ecosistemas de Emprendimiento*. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de https://www.youtube.com/watch?v=2qoMGA-vjpw&feature=emb_title

Orozco, J. (26 de Abril de 2020). *Ecosistemas de emprendimiento*. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=w8m8Q819RSU&feature=youtu.be>

Orozco, J. (26 de Abril de 2020). *El emprendedor en la sociedad*. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=OWCFo8Of5rk&feature=youtu.be>

Orozco, J. (26 de Abril de 2020). *El rol del emprendedor en el ecosistema colombiano*. Recuperado el 4 de Octubre de 2020, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=XeWRbmvJXFQ&feature=youtu.be>

Orozco, J. (26 de Abril de 2020). *Emprendimiento en Latinoamérica*. Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=-s6m32aNIG0&feature=youtu.be>

Palponiente. (22 de Junio de 2018). *Emprender en Colombia: debate entre subsistencia, burocracia y formalidad*. Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de <https://alponiente.com/emprender-en-colombia-debate-entre-subsistencia-burocracia-y-formalidad/>

Piktochart. (s.f.). Recuperado el 05 de Octubre de 2020, de <https://piktochart.com/>

Tasa, r. 9.-G.-I.-a.-d.-m.-p.-a.-d.-t. (Septembe de 2020). Obtenido de <https://asivamosensalud.org>

United Nations. (2020). *World Fertility and Family Planning* . Recuperado el 7 de Octubre de 2020, de file:///C:/Users/lenovo/Downloads/UN.pdf