**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER CHUQUISACA**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍA**

**DETECTOR DE DISTRACCION EN CONDUCTORES**

****

**MATERIA Aplicaciones inteligentes (SIS-330)**

**DOCENTE: Ing. Pacheco Lora Carlos Walter**

**UNIVERSITARIO: ACEBEY LAIME MARTIN ANDRES**

**CARRERA: Ingeniería de ciencias de la computación.**

**FECHA: 29/7/22**

**SUCRE-BOLIVIA**

INDICE

[1. RESUMEN 3](#_Toc109949942)

[2. ANTECEDENTES 3](#_Toc109949943)

[3. SITUACION PROBLEMATICA 3](#_Toc109949944)

[4. PROBLEMA PRINCIPAL 4](#_Toc109949945)

[5. OBJETIVO GENERAL 4](#_Toc109949946)

[6. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4](#_Toc109949947)

[7. FUNDAMENTOS TEORICOS CONSIDERADOS EN EL TRABAJO 4](#_Toc109949948)

[a. Ámbito de la inteligencia artificial, técnicas, algoritmos, modelos base, entre otros. 4](#_Toc109949949)

[b. Ámbito al que se aplicó la inteligencia artificial 5](#_Toc109949950)

[8. COMPONENTE IA 5](#_Toc109949951)

[a) Descripción y esquema del modelo o modelos (originales o preentrenados), componentes inteligentes desarrollados y parámetros e hyperparametros asumidos. 5](#_Toc109949952)

[b) Descripción de adquisición de datos y preprocesamiento realizado. 6](#_Toc109949953)

[c) Técnicas y métricas de entrenamiento, evaluación y validación. Ejemplo: (Matriz de confusión, Exactitud, Precisión, Sensibilidad, Especificidad, True Positive Rate, False Positive Rate, Curvas ROC, IOU, F-Score, entre otros). 7](#_Toc109949954)

[9. DESCRIPCION DE TRABAJO REALIZADO 7](#_Toc109949955)

[a) Herramientas utilizadas (Software y Hardware) 7](#_Toc109949956)

[b) Cronograma 8](#_Toc109949957)

[c) Resultados obtenidos 8](#_Toc109949958)

[10. CONCLUSIONES 8](#_Toc109949959)

[11. RECOMENDACIONES 8](#_Toc109949960)

[12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (Harvard o APA) 8](#_Toc109949961)

## RESUMEN

El proyecto consiste en crear una aplicación móvil, que usara los pesos de un modelo de inteligencia artificial entrenado.

Con el uso de machine learnig y visión por computadora, capaz de detectar si el conductor está atento al camino o presenta signos de distracción; esto analizando los gestos del conductor cuando el vehículo está en marcha en zonas urbanas.

## ANTECEDENTES

Muchas veces asociamos los accidentes de tránsito a los vehículos, sin embargo, más de la mitad de las personas que mueren no iban en un vehículo, sino eran peatones, ciclistas o eran usuarios vulnerables.

En el contexto de Bolivia unas 1.420 personas promedio mueren cada año en accidentes de tráfico, donde el año pasado se registraron 20.972 sucesos de ese tipo causados en su mayoría por "fallas humanas" que pudieron prevenirse.

Es así que la distracción de personas al volante es un factor importante dentro los siniestros de tránsito.

## SITUACION PROBLEMATICA

Según estudios “Emotional Driving: Jóvenes al volante, distracciones y uso del móvil”, con la participación de 1000 personas entre los 18-30 años, realizados por Gonvarri Steel Services(España).

Los encuestados destacan que usan el móvil mientras conducen para revisar las redes sociales, leer noticias, escribir mensajes y WhatsApp, hacer fotos o vídeos, o buscar información, con los siguientes porcentajes.

* Uso de celular (90%)
* Cantar (84%)
* Escuchar música muy alta (76%)
* Consultar el GPS (74%)
* Comer o beber (68%)
* Fumar (23%)
* Maquillarse o peinarse (17%)

En el contexto de Bolivia en el período 2008-2019 según datos del [INE](https://www.ine.gob.bo/index.php/registros-administrativos-seguridad/), se presentaron 394.752 incidentes viales, siendo el año 2009, el de mayor siniestralidad con 41.882 casos.

Según los datos expuestos:

* 20.814 fueron por causas humanas
* 113 por el estado de la carretera
* 45 por fallas mecánicas.

Poco se hizo para “resolver” el problema, nada con el uso de la tecnología, solo se hicieron algunas leyes, se implementa señales de tránsito, mejorar la iluminación por la noche; pero el problema reside en conductores poco o nada responsables.

## PROBLEMA PRINCIPAL

La irresponsabilidad de algunos conductores de vehículos al no brindar su concentración al camino cuando están en marcha, provoca pérdidas materiales y/o personales, con perjuicios irremediables.

## OBJETIVO GENERAL

Advertir la distracción del conductor, cuando este esta en movimiento; con el fin de bajar los hechos de transito que causan gran zozobra en la población.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

* Monitorear la atención del conductor al camino para poder alertar en caso de distraerse frente al volante, mediante una cámara de celular.
* Desarrollar un programa basado en un lenguaje de programación, para el análisis del comportamiento del conductor, que permita alertar en caso de distracción.
* Desarrollar un modelo inteligente con un mínimo de 85% de precisión.
* Lograr reducir el impacto de muerte por el factor humano de conductores distraídos.

## FUNDAMENTOS TEORICOS CONSIDERADOS EN EL TRABAJO

### a. Ámbito de la inteligencia artificial, técnicas, algoritmos, modelos base, entre otros.

**Python:** Como lenguaje de programación.

**Open cv:** Para el procesamiento de imágenes.

Se obtendrán fotogramas de video en tiempo real con una cámara.

**Atención:** En Psicología, 'atención' es la capacidad de percibir determinados estímulos. También se utiliza para definir el mecanismo que controla y regula los procesos cognitivos.

**Distracción**: Distracción es un término usado para describir una desviación de la atención por parte de un sujeto cuando este debe atender a algo específico.

**Visión artificial**: Es una disciplina científica que incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un ordenador.

**Tensorflow Lite**: Es un conjunto de herramientas para ayudar a los desarrolladores a ejecutar modelos de TensorFlow en dispositivos móviles, integrados y de IoT.

### b. Ámbito al que se aplicó la inteligencia artificial

No se encontró proyectos con las mismas metas, pero si similares.

Como:

* Detectar somnolencia en conductores: Realizada por una compañera, semestres anteriores.
* Detección de distracción de conductores: Incorporado por Bosch en el interior del automóvil monitoriza al conductor detectando su somnolencia y sus posibles distracciones, contribuyendo a minimizar los accidentes de tráfico.

Mediante la utilización de cámaras e inteligencia artificial se pueden llevar a efecto estas detecciones llegando a salvar vidas humanas.

## COMPONENTE IA

### Descripción y esquema del modelo o modelos (originales o preentrenados), componentes inteligentes desarrollados y parámetros e hyperparametros asumidos.

Para reducir el tiempo de entrenamiento sin perder la precisión, entrenamos una CNN utilizando transfer learnig, utilizamos la función de activación ReLU y softmax. Para desarrollar las acciones del conductor a partir del conjunto de datos de imagen del conductor y esta información se utiliza para clasificar al conductor distraído.

Usaré el optimizador como rmsprop y loss como categorical\_crossentropy.

Generaré más imágenes usando ImageDataGenerator y dividiré los datos de entrenamiento en 80% entrenamiento y 20% validación.

El modelo se desarrolla a partir de un conjunto de datos de State Farm que consta de 10 clases de 26 personas diferentes, como enviar mensajes de texto, operar la radio, hablar por teléfono, alcanzar la parte trasera, conducir normalmente, beber, etc.

Los resultados obtenidos de 40 épocas muestran que todos los experimentos superaron 90% de precisión y se encontró que el mejor resultado fue 90.05%

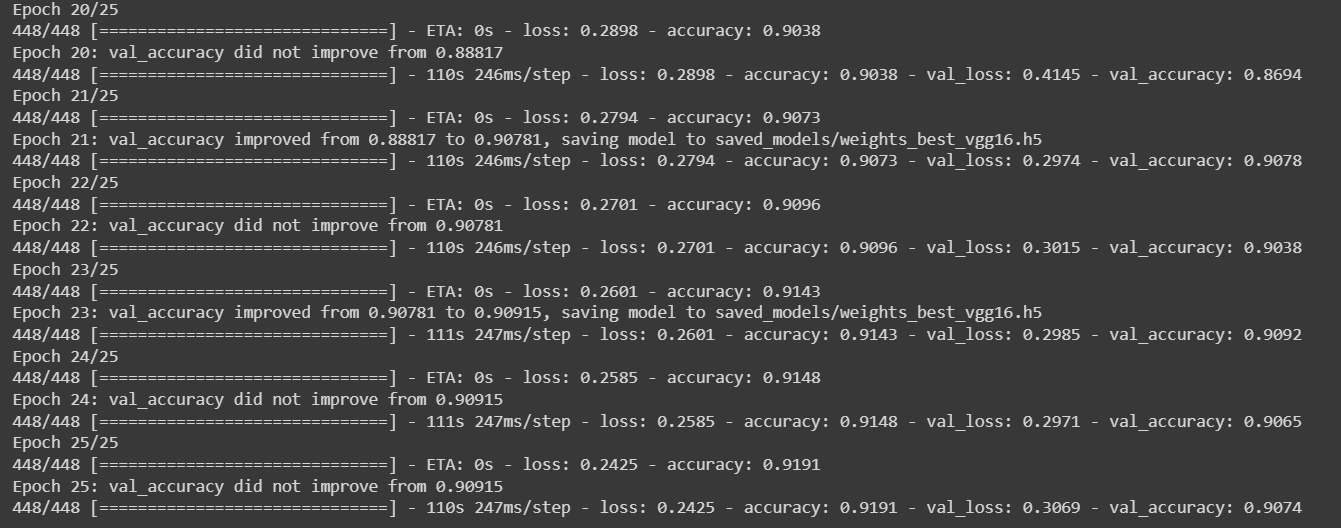
* Columnas y filas de las imágenes 64
* Numero de canales 1
* Batch size 40
* Épocas 25
* Early stoping de 5

### Descripción de adquisición de datos y preprocesamiento realizado.

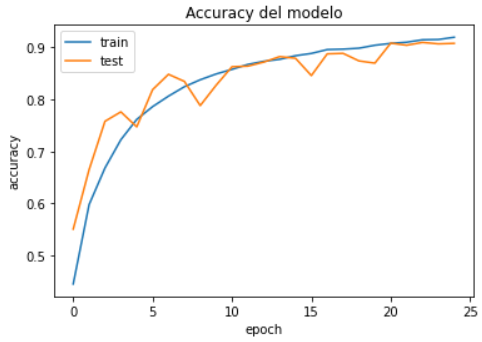
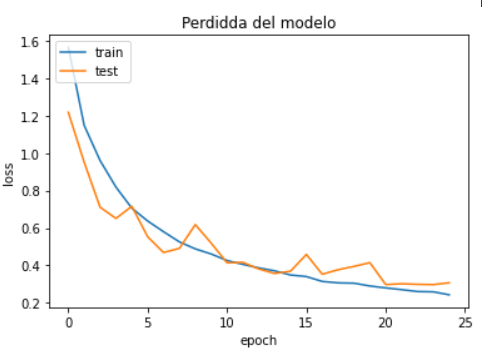
Usamos State Farm Dataset para entrenar y probar el modelo. State Farm, una compañía de seguros, publicó un conjunto de datos que contiene imágenes de conductores en 2016 para la clasificación de carteles de conductores basada en imágenes. El conjunto de datos consta de 22 450 imágenes etiquetadas de 26 sujetos que incluyen diferentes colores, etnias, acciones, edades, tamaños, etc. Estos sujetos se usaron para realizar la clasificación de 10 clases, como conducción normal/segura, hablar por teléfono por ambos manos izquierda y derecha, controlar la radio, enviar mensajes de texto con la mano, hablar con el pasajero, beber mientras conduce, peinarse y maquillarse, ver atrás, etc. cada imagen está etiquetada con su clase.



### Técnicas y métricas de entrenamiento, evaluación y validación. Ejemplo: (Matriz de confusión, Exactitud, Precisión, Sensibilidad, Especificidad, True Positive Rate, False Positive Rate, Curvas ROC, IOU, F-Score, entre otros).



Curvas de entrenamiento

## DESCRIPCION DE TRABAJO REALIZADO

### Herramientas utilizadas (Software y Hardware)

Para entrenar y probar el modelo se utilizó Google Colab como plataforma, python como lenguaje de programación y sus diferentes librerías como opencv, numpy y otras; como framework se usó Tensorflow, por la enorme documentación y facilidad que ofrece.

Se uso la api de Kaggle para obtener el dataset, y no tener que descargarlo y volverlo a subir a Google Colab.

Una vez entrenado se guardaron los peros y se lo convirtieron a .tflite, para poder implementarlo en dispositivos móviles.

Para la aplicación móvil se usó el lenguaje java, con lo servicios de Google services para la geolocalización, permisos para usar la cámara y ubicación.

Como la app es móvil, se pide acceso al GPS y cámara para poder hacer uso de estas, ya que la aplicación las necesita para su buen funcionamiento.

### Cronograma

* Avance del documento y la creación del modelo.

13/5/22

* Modelo completado, implementar los pesos a una app móvil o una web

1/6/22

* Implementación completa en una app móvil, con geolocalización, monitoreo del conductor.

29/7/22

### Resultados obtenidos

La app móvil CurrencyDetectorAndroid, predice bien los actos del conductor al volante en ambientes controlados, es decir, la app esta construida para monitorear unicamente conductor, en lugares con luz y no asi en la noche debido a impedimentos de hardware.

## CONCLUSIONES

CurrencyDetectorAndroid, logro “terminarse”, cumple con su función en ambientes controlados. Por mas que haga su trabajo al monitorear al conductor en un ambiente con luz y con conexión a internet, no siempre será este su contexto.

CurrencyDetectorAndroid “cumple” aceptablemente su propósito, pero por razones técnicas no se puede cubrir su uso bajo muy poca luz y su funcionalidad de geolocalización sin datos móviles; al menos por esta versión del prototipo.

## RECOMENDACIONES

Bajo las limitaciones expuestas, es prudente hacer uso de la app en ambientes con buena iluminación, no es obligatorio, pero si recomendable tener datos móviles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (Harvard o APA)

* Youtube.com. 2022. *Introduction to Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=vT1JzLTH4G4&list=PLzUTmXVwsnXod6WNdg57Yc3zFx\_f-RYsq&index=2> [Accessed 29 June 2022].
* Medium. 2020. *CNN Architectures: LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet and more…*. [online] Available at: <https://medium.com/analytics-vidhya/cnns-architectures-lenet-alexnet-vgg-googlenet-resnet-and-more-666091488df5> [Accessed 23 July 2022].
* Youtube.com. 2022. *Deep Learning with Python, TensorFlow, and Keras tutorial*. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=wQ8BIBpya2k&list=PLQVvvaa0QuDfhTox0AjmQ6tvTgMBZBEXN> [Accessed 22 May 2022].
* América, E., 2020. *Unas 1.420 personas mueren cada año en accidentes de tráfico en Bolivia*. [online] www.efe.com. Available at: <https://www.efe.com/efe/america/sociedad/unas-1-420-personas-mueren-cada-ano-en-accidentes-de-trafico-bolivia/20000013-4048353> [Accessed 29 July 2022].
* Autopistas. 2022. *Jóvenes y distracciones al volante | Estudio Distracciones*. [online] Available at: <https://www.autopistas.com/blog/jovenes-y-distracciones-al-volante/> [Accessed 29 July 2022].
* Notebooks.githubusercontent.com. 2022. *Notebooks*. [online] Available at: <https://notebooks.githubusercontent.com/view/ipynb?browser=chrome&color\_mode=auto&commit=abd611e5e142802b8928fa97092e27c086c6a6f6&device=unknown&enc\_url=68747470733a2f2f7261772e67697468756275736572636f6e74656e742e636f6d2f69736e616d646e617a696d2f594f4c4f2d56342d4f626a6563742d446574656374696f6e2f616264363131653565313432383032623839323866613937303932653237633038366336613666362f5265616c5f74696d655f594f4c4f76345f4f626a6563745f446574656374696f6e5f6f6e5f57656263616d5f696e5f476f6f676c655f436f6c61625f2537435f496d616765735f616e645f566964656f2e6970796e62&logged\_in=false&nwo=isnamdnazim%2FYOLO-V4-Object-Detection&path=Real\_time\_YOLOv4\_Object\_Detection\_on\_Webcam\_in\_Google\_Colab\_%7C\_Images\_and\_Video.ipynb&platform=android&repository\_id=356862848&repository\_type=Repository&version=98> [Accessed 29 July 2022].
* Medium. 2020. *CNN Architectures: LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet and more…*. [online] Available at: <https://medium.com/analytics-vidhya/cnns-architectures-lenet-alexnet-vgg-googlenet-resnet-and-more-666091488df5> [Accessed 23 July 2022].
* Medium. 2020. *CNN Architectures: LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet and more…*. [online] Available at: <https://medium.com/analytics-vidhya/cnns-architectures-lenet-alexnet-vgg-googlenet-resnet-and-more-666091488df5> [Accessed 23 July 2022].
* Medium. 2020. *CNN Architectures: LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet and more…*. [online] Available at: <https://medium.com/analytics-vidhya/cnns-architectures-lenet-alexnet-vgg-googlenet-resnet-and-more-666091488df5> [Accessed 23 July 2022].