

# CONFECCIÓN DE DATASET DE PATENTES DE AUTOMÓVILES ARGENTINOS PARA ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES.

Ferreya Biron, Martín, Maidana, Carlos Eduardo



Universidad Nacional de la Matanza

## 1. Contexto

Este trabajo es el resultado de la investigación "Obtención de dataset a partir de imágenes capturadas para su utilización en sistema experto de reconocimiento de imágenes" la cual es una continuación de una investigación anterior inconclusa por distintas desavenencias y la imposibilidad de llevarla a cabo debido a las diversas situaciones ocasionadas por la pandemia de COVID-19.

## 2. Línea de investigación

Al necesitar la UNLaM una forma de confirmar qué automóviles ingresaban a su estacionamiento se propuso entrenar un sistema experto con el fin de detectar las patentes de los vehículos. Pero nos encontramos con el inconveniente de no disponer de una base de datos de imágenes con patentes argentinas. Debido a esto llevamos a cabo esta investigación en la que se propuso crear un dataset de patentes argentinas y utilizarlo en el entrenamiento de diversas redes neuronales.

Para elaborar este dataset se planteó obtener al menos **100 horas de grabación** de tráfico a fin de revisarlas y capturar las imágenes de vehículos, patentes y caracteres para así crear el dataset, el cual contendría las posiciones de los elementos capturados en la imagen, su alto, su ancho y su tipo. Sumado a esto se conservarían los fotogramas donde se encontrarían cada una de las imágenes recolectadas.

Luego de comprobar los datos recolectados concluiríamos la creación del dataset y podríamos realizar los cálculos estadísticos pertinentes. Ya con el dataset creado y valiéndonos de él podríamos ser capaces de desarrollar un sistema que pudiera detectar, a partir del uso de redes neuronales, vehículos en una escena, luego su patente y finalmente los caracteres que la conforman. De esta forma comprobaríamos la idoneidad del dataset confeccionado.

Para cumplir dichos objetivos consideramos la red neuronal Yolo V3, en su versión tiny, para la detección de vehículos, localización de caracteres y patentes. Para reconocer los caracteres en cambio utilizamos la red neuronal Xception quedando el pipeline como se muestra a continuación:



## 3. Resultados obtenidos

El primer resultado a resaltar es la cantidad de **imágenes de vehículos** recolectados que asciende a la cifra de **29728**. Por otro lado la distribución de patentes caracteres y dígitos recolectados son las que se muestra a continuación:

Distribución de patentes (cantidad)



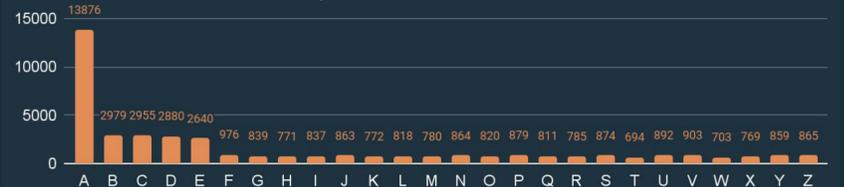
Distribución de caracteres de patente 1994



Distribución de dígitos de patente 1994



Distribución de caracteres patente de 2015



Distribución de dígitos patente de 2015



Con los datos obtenidos, entrenamos las redes neuronales que se mencionan obteniéndose resultados positivos mayormente. Para el caso de la detección de vehículos utilizamos una red Yolo V3-Tiny pre entrenada. La misma fue entrenada por 500.000 epochs utilizando el 70% de las imágenes de los vehículos obtenidas para entrenamiento y el restante para testeo. Así obtuvimos un **92% de efectividad en la detección de vehículos sobre el total de imágenes de los mismos.**

Siguiendo un procedimiento similar entrenamos otra red neuronal Yolo V3-Tiny para localizar en la imagen de un vehículo la patente del mismo y categorizarla (detectar si corresponde a la versión 1994 o 2015). En esta red obtuvimos un **porcentaje de acierto del 95% sobre el total de patentes con vehículos del dataset.**

Para localizar en una patente los caracteres y dígitos utilizamos dos redes neuronales Yolo V3-Tiny, una para localizar los caracteres y dígitos en las patentes 1994 y otra especializada para realizar la misma tarea pero en patentes 2015. En este caso entrenamos ambas redes con un millón de epochs aproximadamente y dividimos en cada caso el conjunto de patentes en 3: un 10% para validación, del 90% restante un 70% para entrenamiento y el resto para testing. Entrenamos la red creando nuevos conjuntos aleatorios de entrenamiento y de testing (siempre sin contar al conjunto de validación) cada 50.000 epochs y obtuvimos un **porcentaje de acierto del 79% en el caso de patentes 2015 y 73,73% en el caso de patentes 1994** en el conjunto de datos de validación. Cabe aclarar que la forma en cómo se tomaron estas mediciones involucraron también una métrica de IOU, la cual si es relajada impacta sensiblemente y positivamente en el porcentaje de acierto de la localización de caracteres y dígitos.

Finalmente, y con la misma técnica descrita anteriormente se realizó el entrenamiento de las dos redes neuronales Xception (pre entrenadas) mencionadas en el pipeline. En el caso del entrenamiento de la red neuronal destinada a reconocer caracteres, descartamos las últimas capas de la red y agregamos tres MLPs de 800 perceptrones. Entrenamos las capas agregadas y las dos últimas convolucionales durante 40 epochs **obteniéndose un porcentaje de acierto en el conjunto de datos de validación del 95,11%.**

En el caso del entrenamiento de la red neuronal destinada a reconocer dígitos, procedimos de la misma forma que en el caso anterior, aunque en este solamente entrenamos las MLPs agregadas y la última capa convolucional durante 120 epochs **obteniéndose así un porcentaje de acierto del 97,79% en el conjunto de validación.**

El dataset obtenido queda a disposición de la UNLaM, no siendo de dominio público y si desea ser obtenido para utilizarlo en investigaciones, se necesitará primero la autorización de la universidad.

## 4. Formación de recursos humanos

Los integrantes de este desarrollo forman parte del plantel docente e investigadores del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza. En conjunto, los integrantes de este grupo poseen conocimientos de electrónica e informática.