

Curso: Inteligencia Artificial
Profesor: MSc. Steven Pacheco Portuguez
Semestre: II 2024
Valor: 25%
Fecha de entrega: 17 de Octubre

Proyecto II

Este proyecto tiene como objetivo principal aplicar redes neuronales convolucionales (CNN) en la aplicación de clasificación multiclase con imágenes utilizando aprendizaje supervisado. Adicionalmente permite explorar las herramientas de desarrollo de Machine Learning PyTorch, así como herramientas de monitoreo y bitácora.

Los estudiantes deben de realizar clasificadores de CNN utilizando el dataset [Covid-19 Image Dataset \(kaggle.com\)](https://www.kaggle.com/datasets/covid-19-image-dataset), el cual contiene imágenes de rayos X y se encuentra clasificado en tres clases (Covid-19, Normal- Neumonia)

Recomendaciones:

En caso de no contar con GPU en una unidad local, pueden utilizar Google Colab para realizar el proyecto, en este caso debe subir el dataset dentro de Google Drive para poder accederlo.

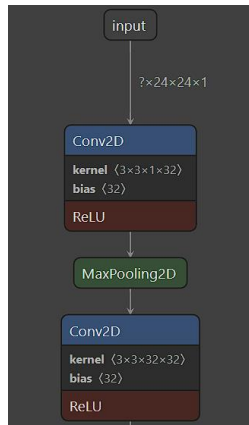
[Guia Colab](#)

Pasos a seguir durante el proyecto:

- Selección del modelo: Seleccione un modelo de convolución preexistente que llamaremos **Modelo A**, por ejemplo Resnet, AlexNet, VGG16 etc.

Diseñe su propio modelo en PyTorch **Modelo B**. Adicionalmente justifique su arquitectura, cantidad de capas (convolución, max-pooling, etc), funciones de activación, cantidad de entradas por capa, y cualquier información que considere necesaria para comprender su arquitectura, incluya técnicas como dropout durante el entrenamiento del modelo, e incluya un modulo de inception en su arquitectura. Debe realizar al menos 3 PoC con diferentes arquitecturas. Utilice alguna herramienta para graficar su arquitectura e incluyala dentro del informe.

Ejemplo:



- **Preprocesamiento de imágenes:** Se debe entrenar el Modelo A y B con 3 conjuntos de datos diferentes, el primer conjunto debe realizarse con los datos crudos, para el segundo conjunto debe aplicarse un filtro a las imágenes, llamado Bilateral Filter. Por último debe aplicar Canny Edge Filter. Si desea realizar alguna otra experimentación con filtros, consulte al profesor.

Se recomienda hacer el preprocesamiento del filtro **ANTES** del entrenamiento para hacer uso eficiente del poder computacional.

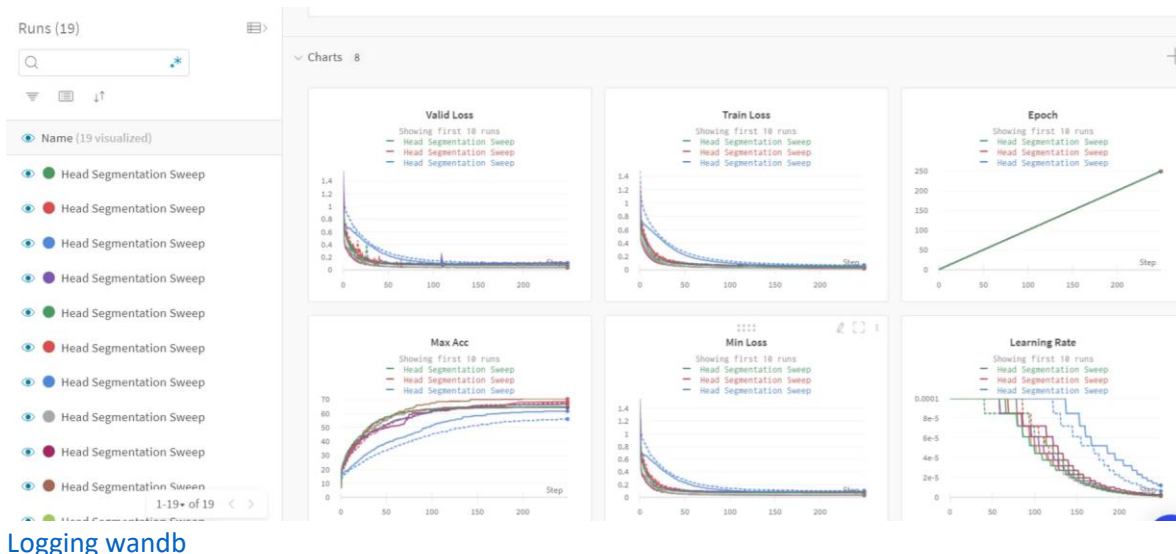
- **Data augmentation:**
Debe aplicar transformaciones de distintas formas para aumentar la cantidad de ejemplos disponibles algunas técnicas pueden ser: rotar las imágenes, cambiar colores de canales de forma aleatoria, etc

Esto fortalecerá la capacidad de generalización de las redes convolucionales.

- **Entrenamiento:**
Para el Modelo A no es necesario realizar el entrenamiento desde 0, puede mantener los pesos actuales del modelo y solamente realizar **fine-tuning**, sin embargo si desea hacer todo el entrenamiento es aceptado.

Tanto el Modelo A como B debe ser puesto a prueba con los tres dataset (raw, bilateral, canny)

- **Evaluación de modelos:** Debe comparar ambos modelos para indicar cual otorgó mejores resultados, para realizar esta comparación debe utilizar la herramienta de Weights and Biases, esta herramienta tracea y visualiza varios aspectos del proceso de entrenamiento del modelo en tiempo real, como loss, accuracy, y otras métricas de evaluación.



[Logging wandb](#)

Entregables del proyecto:

- Jupyter notebook con la exploración de los datos y sus visualizaciones, además de incluir el resultado de aplicación de los modelos, así como la evaluación de métricas para cada. Debe incluir los resultados.
- Informe: Cree un informe en formato de artículo científico (Latex) donde describa los experimentos realizados y realice una comparación de los resultados de cada modelo para cada conjunto de datos.

La estructura del informe básica es la siguiente: Abstract, Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones, Bibliografía. Debe entregar el código fuente y el PDF.

Criterios	Puntuación máxima	Puntuación obtenida
Preprocesamiento aplicando filtros	5	
Data Augmentation	5	
Modelo A		
Criterios	Puntuación máxima	Puntuación obtenida
Entrenamiento con datasets	5	
Presentación de métricas y matriz de confusión	5	
Comparación de resultados	10	
Modelo B		
Criterios	Puntuación máxima	Puntuación obtenida
Diseño y justificación	15	
Entrenamiento con datasets	5	
Presentación de métricas y matriz de confusión	5	
Comparación de resultados	10	
Aspectos Generales		

Criterios	Puntuación máxima	Puntuación obtenida
Comparación de los mejores modelos de A y B	5	
Registro de métricas de todos los experimentos en WaB	20	
Compleitud de entregables	5	
Estructura de artículo científico	5	
Aspectos Extra (Reporte WaB)		
Criterio	Puntuación máxima	Puntuación obtenida
Informe de WaB justificando el modelo con mejores resultados.	5	
Presentación de Saliency Maps	5	
Total	110	

Saliency Maps

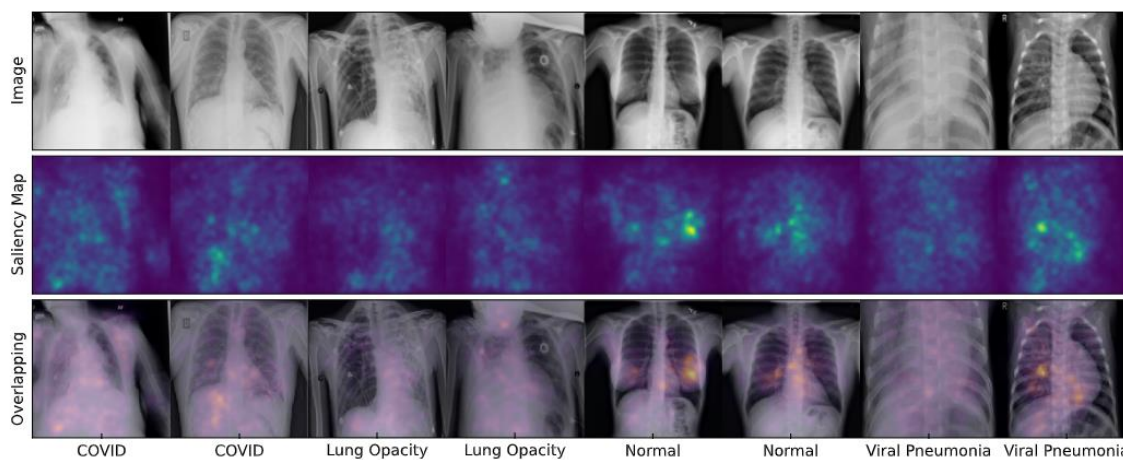
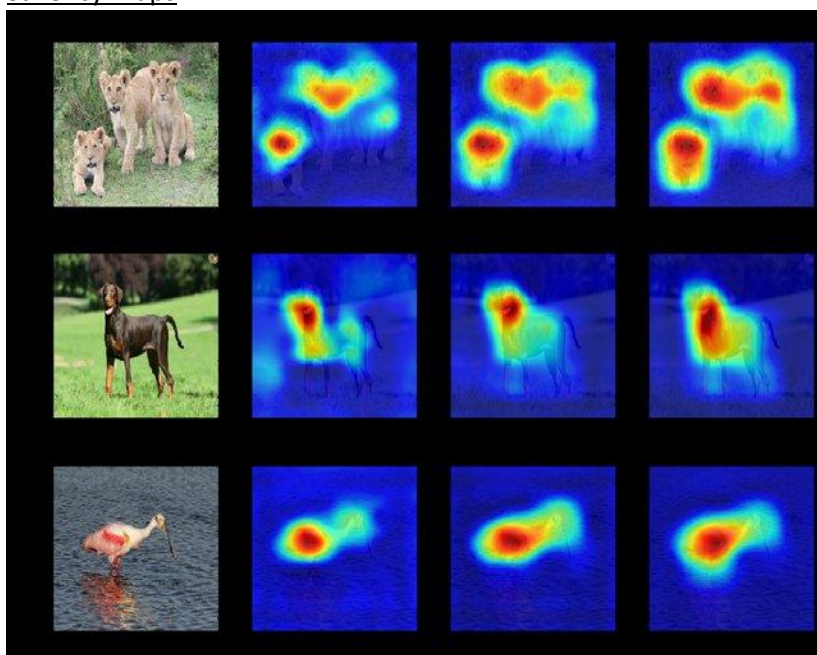


Figura 7. Mapas de calor obtenidos de la técnica *saliency maps* para las distintas clases clasificadas por el modelo CNN entrenado con las imágenes originales (sin preprocesamiento).