

Deep Learning en el diagnostico de Alzheimer mediante Imágenes de Resonancia Magnética

Juan David Escobar Escobar

Dirigido por: PhD. Ricardo Serafín Alonso Rincón

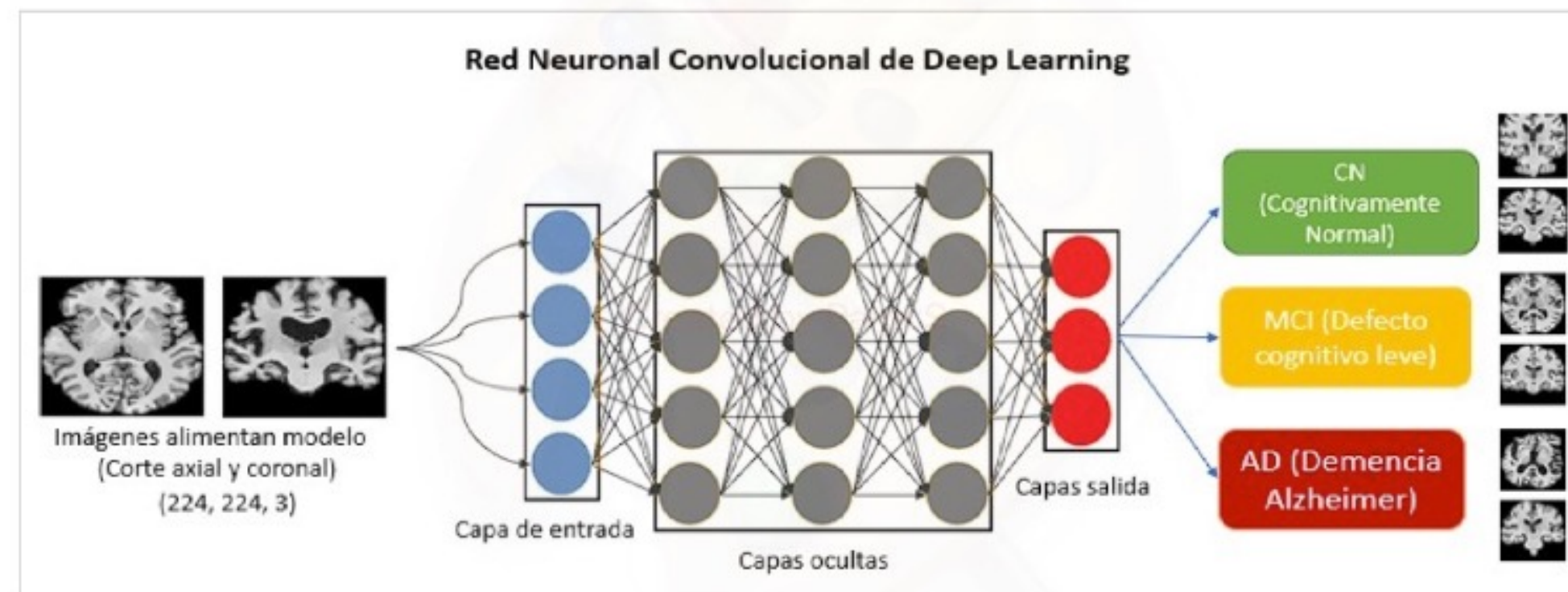
ÍNDICE

- 01 – Introducción
- 02 – Estado del arte
- 03 – Objetivos
- 04 – Metodología
- 05 – Desarrollo de la contribución
- 06 – Resultados
- 07 – Conclusiones y líneas futuras

Apartado 01

Introducción

Redes Neuronales Convolucionales en el diagnostico del Alzheimer



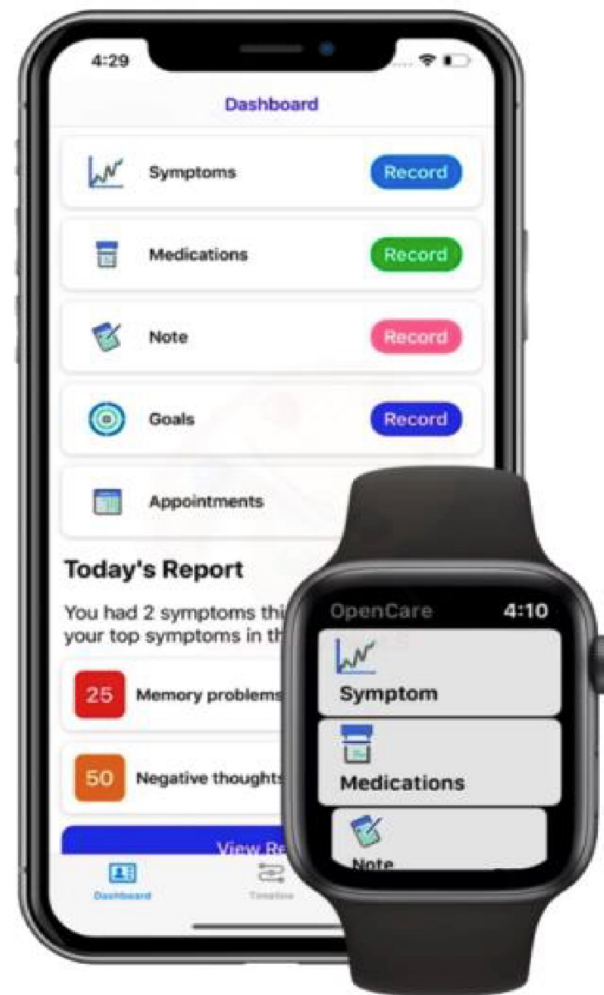
Necesidad de encontrar un método eficaz para diagnosticar la EA de manera mas óptima y en etapas tempranas.

Apartado 02

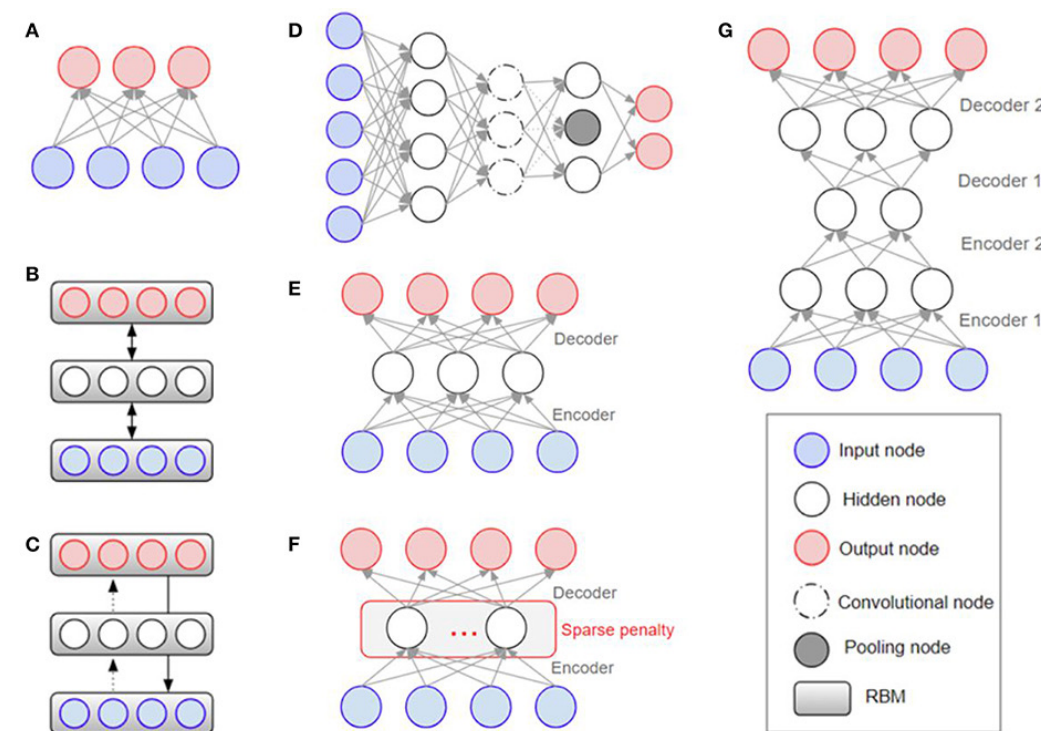
Estado del arte

Trabajos similares

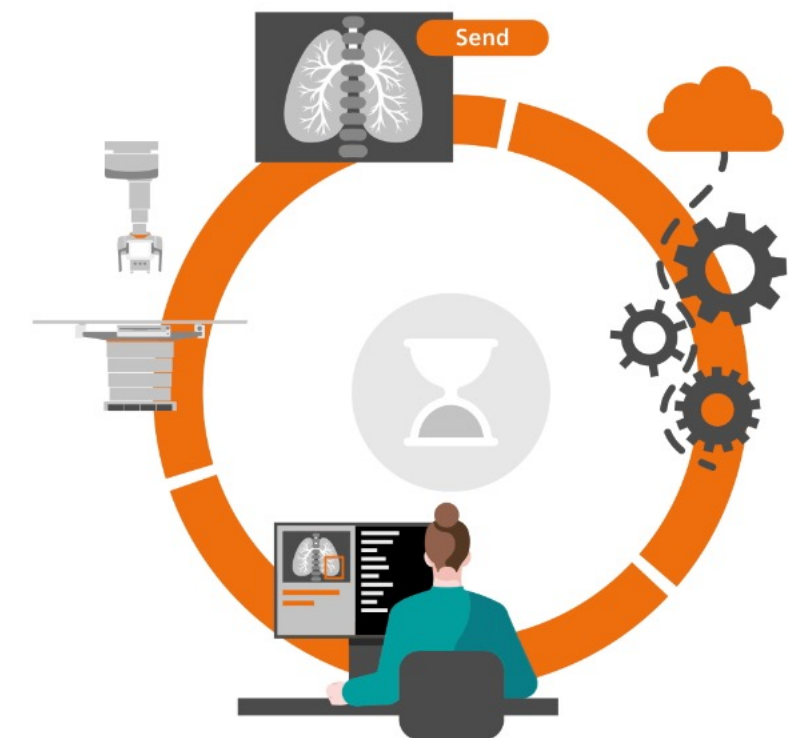
Open Care



Flujos basados en aprendizaje profundo para la detección de la EA



AI-Rad Companion.4



Apartado 03

Objetivos

General

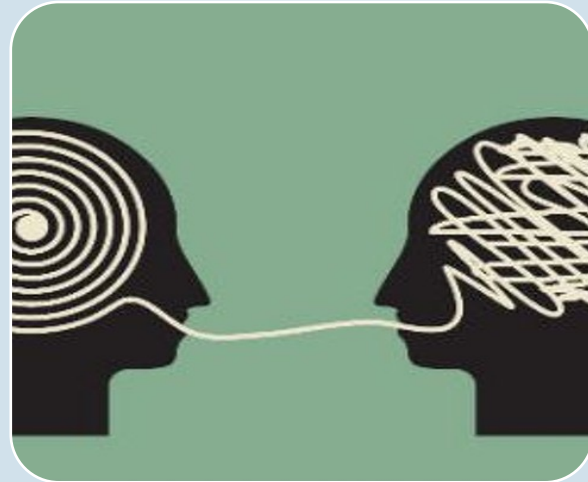
Examinar y comparar diferentes arquitecturas de una red neuronal convolucional profunda (CNN), hacia la catalogación de imágenes resonancia magnética (MRI), con cortes axial, sagital y coronal del cerebro humano.

Específicos

- Implementar un flujo de datos para generar un conjunto de datos uniforme para la red neuronal.
- Estudiar diferentes arquitecturas existentes para un modelo profundo de tipo red neuronal CNN.
- Entrenar y validar 4 modelos de clasificación a partir de las IMR.
- Generar un informe de la comparativa con los hallazgos logrados
- Analizar y concluir sobre los resultados obtenidos.

Apartado 04

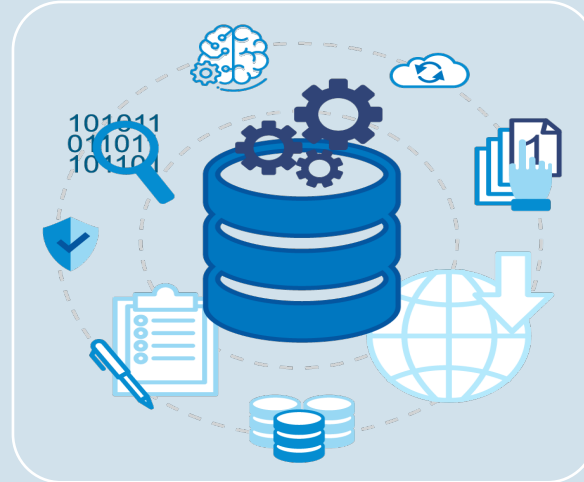
Metodología



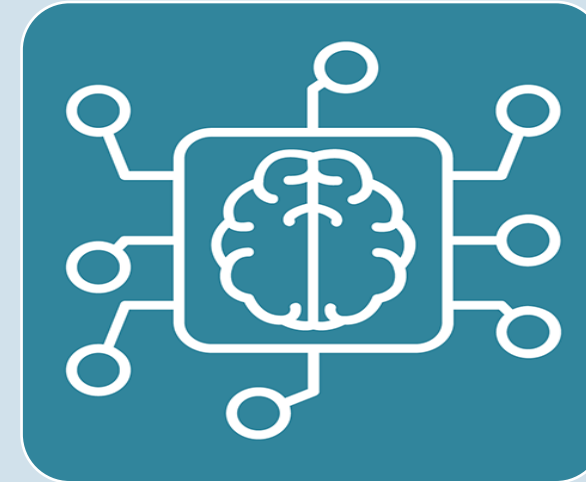
Entendimiento de
necesidad



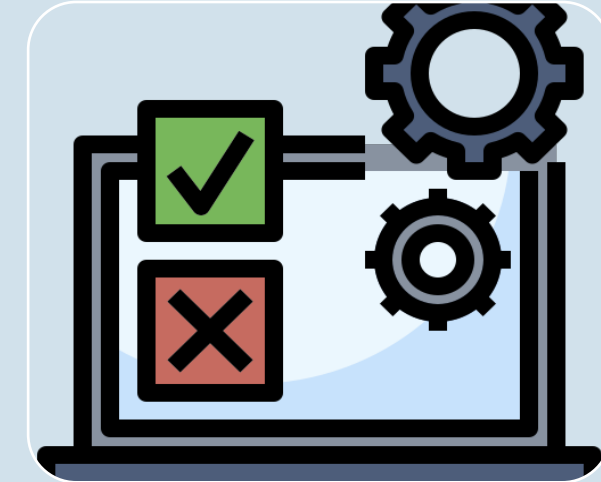
Exploración y descripción
de los datos



Preparación de los datos



Modelado



Evaluación del modelo

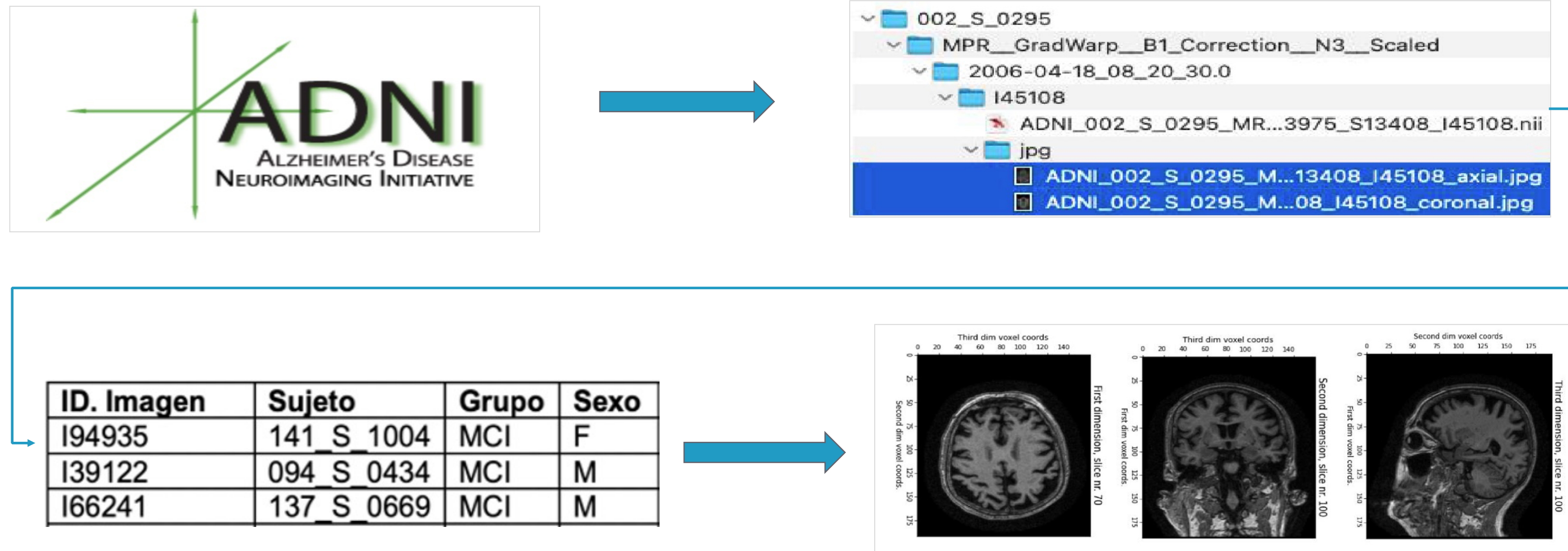


Apartado 05

Desarrollo de la contribución

Flujo de datos

1. Extracción de datos

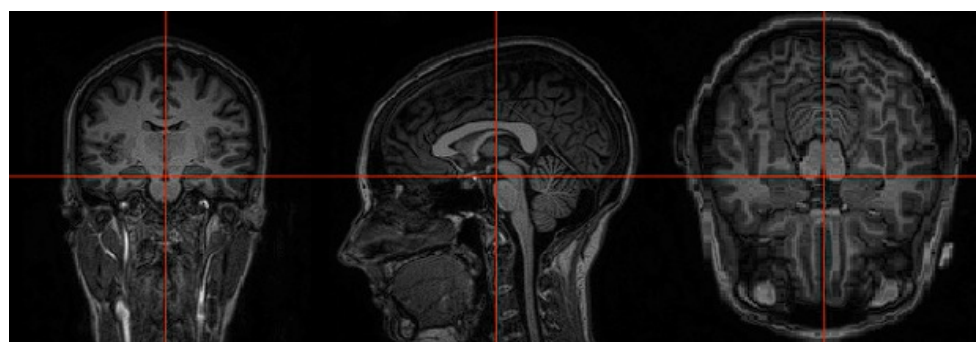


Apartado 05

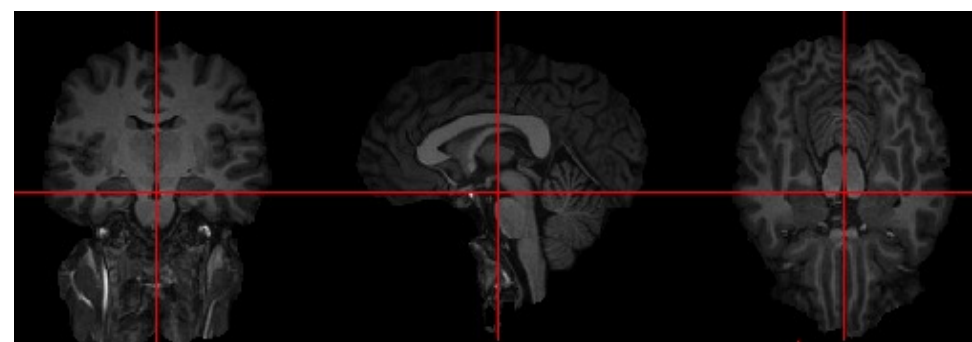
Desarrollo de la contribución

Flujo de datos

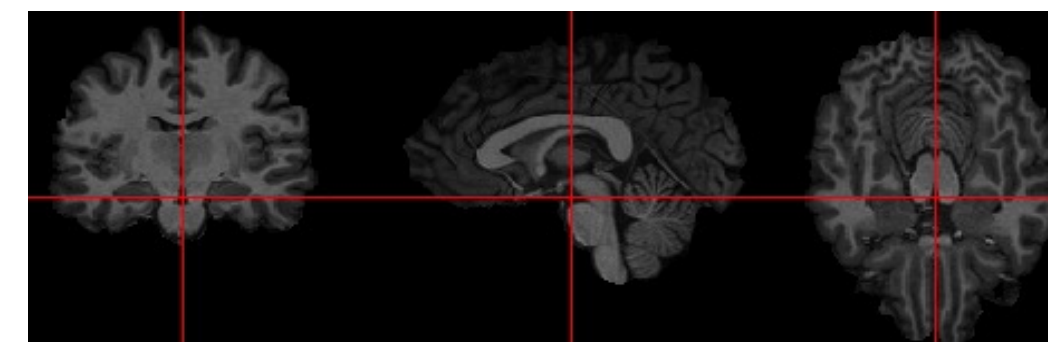
2. Extracción de cerebro (IMR, Formato NIFTI)



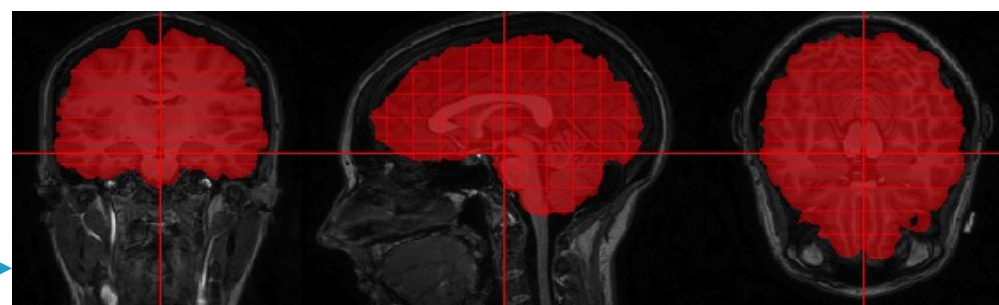
Función: Lectura
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (256, 256, 160)
Formato: Nifti



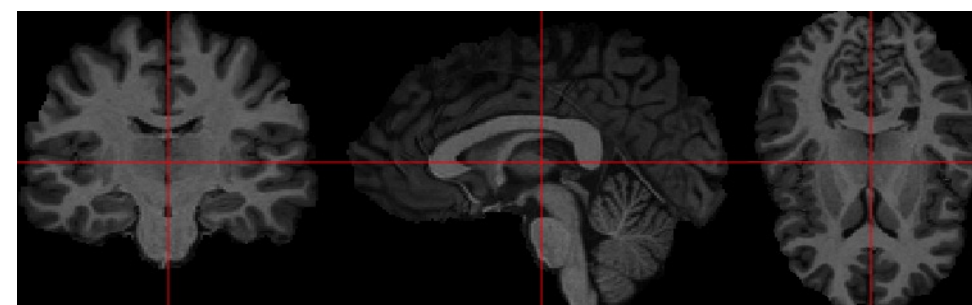
Función: Extracción cerebro
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (256, 256, 160)
Formato: Nifti



Función: Remove cuello tejido extra cerebral y homogenización.
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (256, 256, 160)
Formato: Nifti



Función: Despojar calavera
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (256, 256, 160)
Formato: Nifti



Función: Eliminar cortes extraños + zoom
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (256, 256, 160)
Formato: Nifti



Función: Almacenamiento comprimido
Tipo Imagen medica: ADNI – MRI
Dimensión: (113, 113, 127)
Formato: Nifti.gz

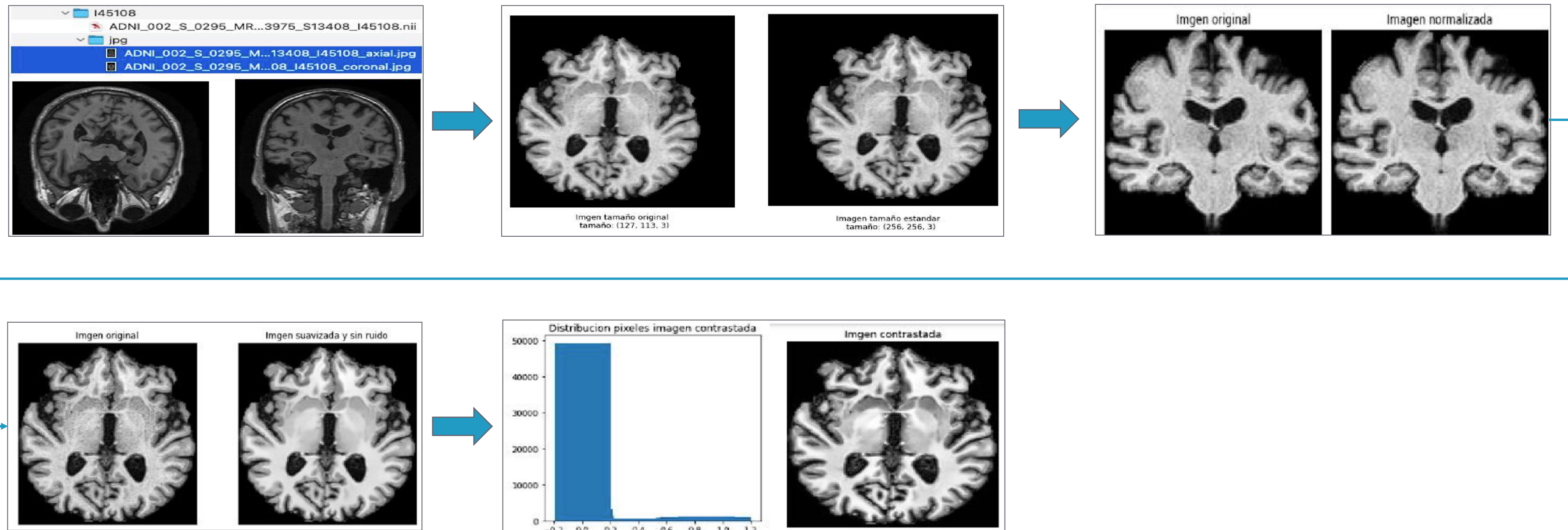


Apartado 05

Desarrollo de la contribución

Flujo de datos

3. Transformación (pre-procesamiento Imágenes de resonancia magnética)

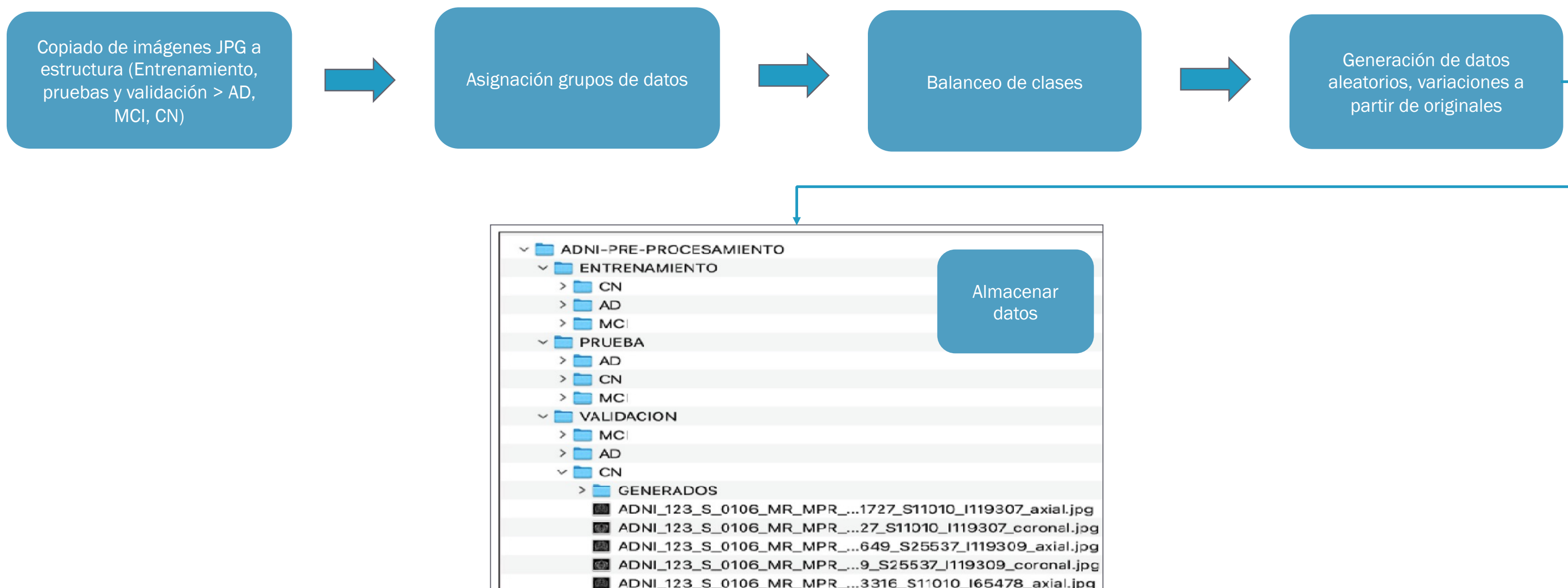


Apartado 05

Desarrollo de la contribución

Flujo de datos

4. Homogenizar y preparar conjuntos de datos procesados



Apartado 05

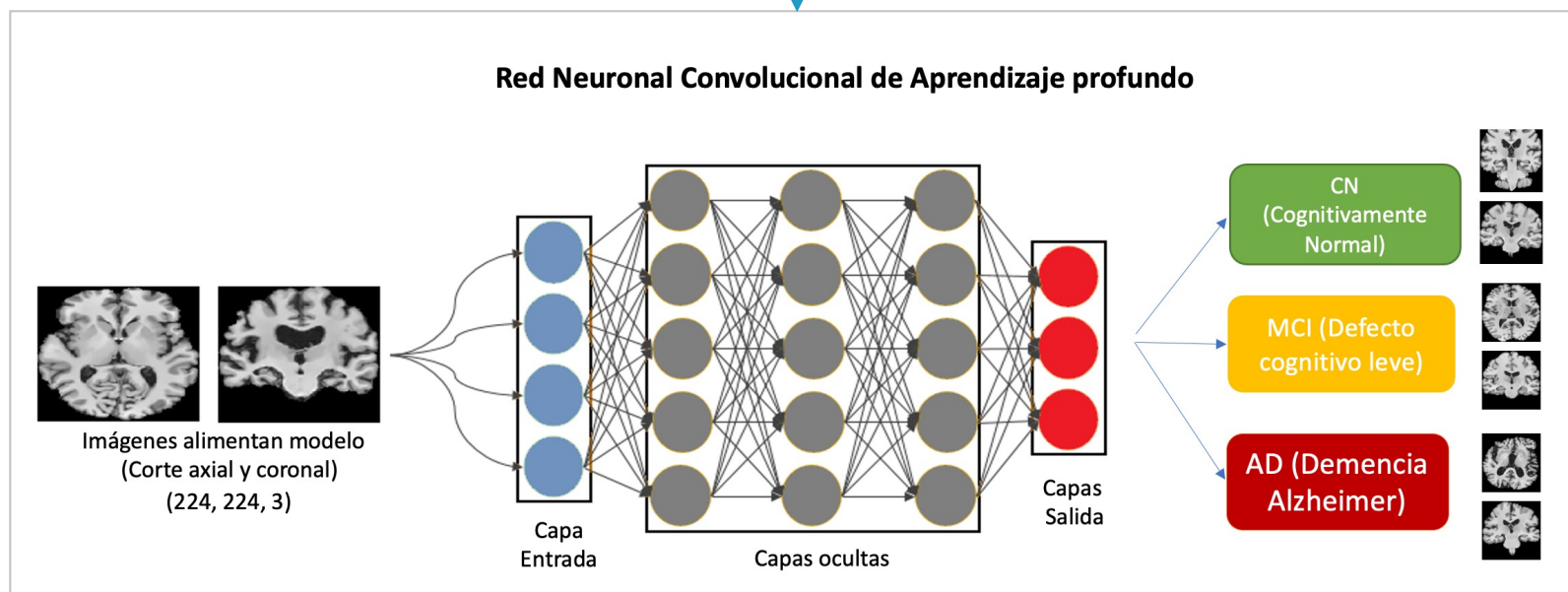
Desarrollo de la contribución

Flujo de datos

5. Construcción modelos pre-entrenados (Tensorflow - Keras)

| model_name | num_model_params | accuracy |
|--------------|------------------|----------|
| MobileNetV2 | 2257984 | 0.392943 |
| MobileNet | 3228884 | 0.400641 |
| NASNetMobile | 4269716 | 0.353365 |
| DenseNet121 | 7037504 | 0.340016 |

Lectura de datos en formato adecuado para cada modelo pre-entrenado



Análisis resultados

Crear modelo afinado y repetir pasos anteriores

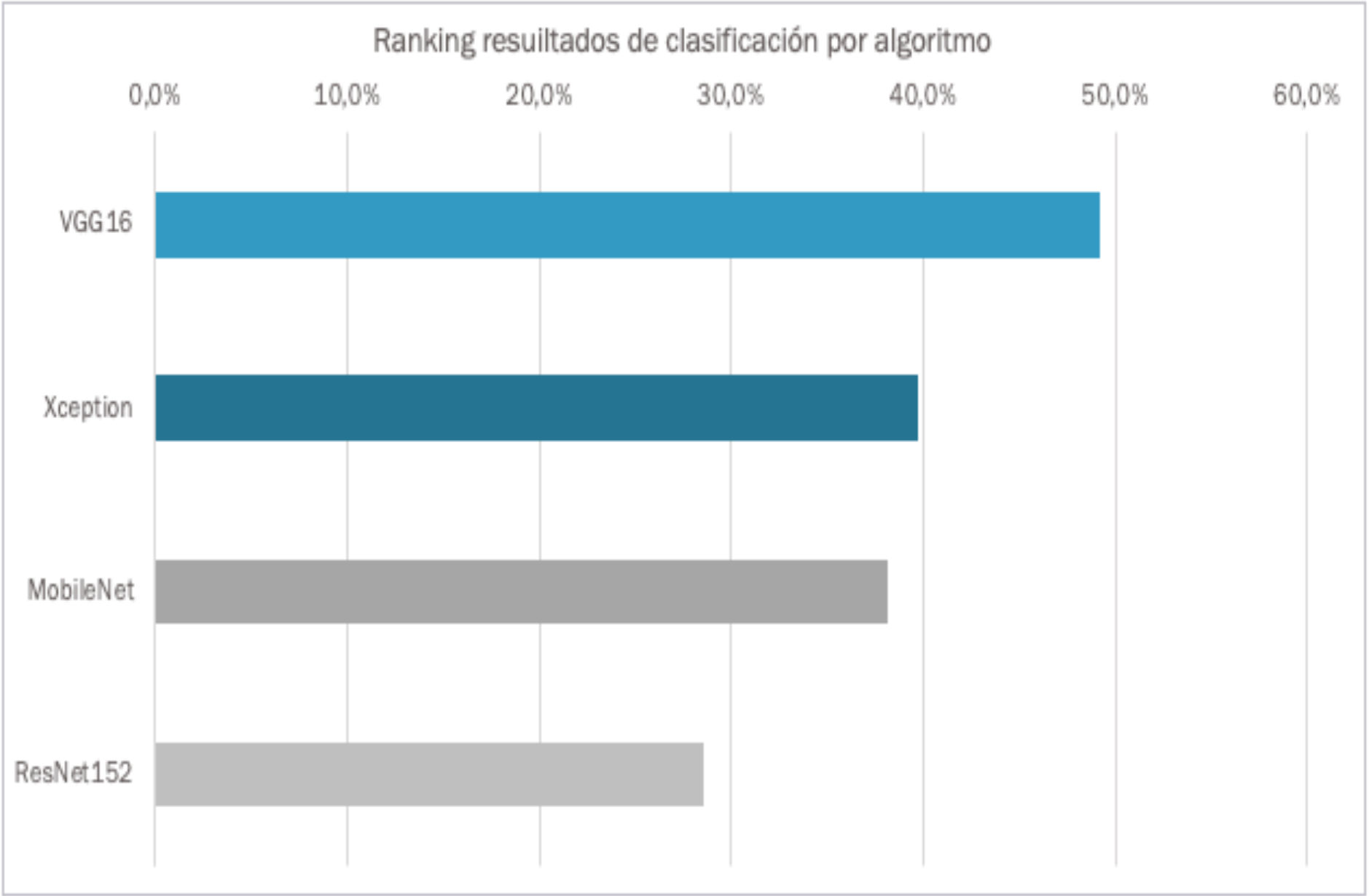
Apartado 06

Resultados

Matriz de Confusión

| Algoritmo | Instancias clasificadas correctamente | Instancias clasificadas incorrectamente | Clase | Matriz confusión | | |
|-----------|---------------------------------------|---|-------|------------------|----|-----|
| | | | | AD | CN | MCI |
| VGG16 | 31 49.2% | 32 50.8% | AD | 5 | 5 | 10 |
| | | | CN | 4 | 4 | 13 |
| | | | MCI | 0 | 0 | 22 |
| Xception | 25 39.7% | 41 65.1% | AD | 5 | 9 | 6 |
| | | | CN | 3 | 10 | 8 |
| | | | MCI | 3 | 12 | 7 |
| MobileNet | 24 38.1% | 39 61.9% | AD | 18 | 1 | 1 |
| | | | CN | 17 | 4 | 0 |
| | | | MCI | 14 | 6 | 2 |
| ResNet152 | 18 28.6% | 45 71.4% | AD | 1 | 8 | 11 |
| | | | CN | 1 | 9 | 11 |
| | | | MCI | 2 | 12 | 8 |

Ranking



Apartado 07

Conclusiones

- Se lograron la mayoría de las metas, pero los resultados obtenidos del modelo entrenado no son óptimos.
- Ninguno de los modelos seleccionados, configurados y entrenados lograron un resultado viable.
- El problema principal que presentan los modelos es el de sobreajuste, a pesar de que se aplicaron diferentes técnicas comúnmente usadas para atacar el problema.
- El Fine Tunning es una técnica valiosa que permite generar modelos con poco sesgo y más precisos.

Apartado 07

Líneas futuras

- Mejorar el preprocesamiento de las IMR para el diagnóstico de la EA
 - Las imágenes pasaron por un tratamiento y pre-procesado donde se mejoró la calidad de estas, se extrajeron elementos que generan ruido como lo es la parte hueso del cuello, la materia gris y blanca. En este punto específicamente se pueden incluir pasos adicionales los cuales se utilicen algoritmos más avanzados para la limpieza de ruido en las imágenes.
- Énfasis en áreas específicas de las imágenes
 - Hacer especial énfasis en las áreas donde se ubican los patrones para detectar la enfermedad “como, por ejemplo,” el hipocampo e ignorar el resto de información que no aporte información relevante para el entrenamiento de los modelos y “así, ” contar con un conjunto de datos más limpio y que ayude a obtener mayor precisión en las predicciones.

「muchas gracias.」