

Reconocimiento de patrones relacionados a desórdenes Parkinsonianos mediante análisis de imágenes 3D de resonancia magnética

PROBLEMA

La Enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno que conduce a un deterioro progresivo de la salud siendo la segunda enfermedad neurodegenerativa con más frecuencia a nivel mundial. Los trastornos del control de impulsos (ICD) son una clase de trastornos psiquiátricos que involucran problemas en el autocontrol de las emociones y los comportamientos. Diversos estudios han identificado en ciertos tipos de pacientes la presencia de uno o varios trastornos ICD a medida que la enfermedad de Parkinson avanza, los cuales están relacionados con un decremento en la calidad de vida, dificultad en mantener relaciones personales, dificultades financieras, entre otras.

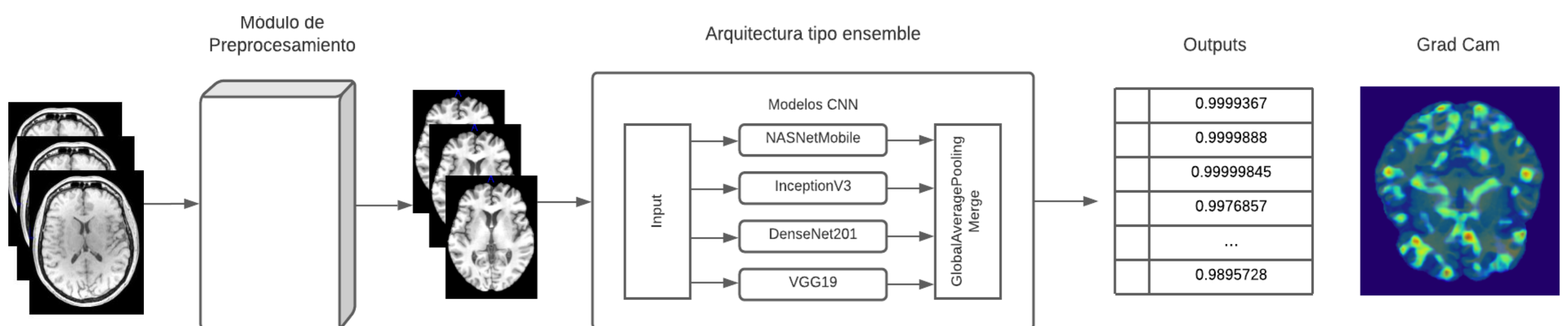
OBJETIVO GENERAL

Identificar la presencia o ausencia de patrones anatómicos en imágenes de resonancia magnética que permita el diagnóstico de desórdenes Parkinsonianos utilizando modelos de aprendizaje profundo.



PROPUESTA

- Se utilizó un dataset de PPMI, donde se tienen 242 pacientes con Parkinson, de los cuales 100 sólo padecen Parkinson y 142 fueron diagnosticados con Parkinson y algún ICD.
- Se efectuó un preprocesamiento con las siguientes etapas: a) eliminación de ruido, b) corrección de sesgo, c) extracción de cerebro, y d) ajuste de la imagen. Finalmente, cada imagen tuvo dimensiones (181, 217, 181).
- Se realizaron distintos experimentos con
 - La arquitectura VGG19: a) corte axial, b) corte sagital, c) corte coronal, d) combinación axial-sagital-coronal, e) región prefrontal inferior del cerebro (30 cortes 3D), f) Conjunto de los cortes MRI en su totalidad (3D).
 - Ensemble.
- Se usó Grad Cam para la identificación de las regiones que presentan patrones anatómicos que diferencian los dos grupos de pacientes de Parkinson.



RESULTADOS

- El modelo que presenta mejores resultados fue la arquitectura tipo ensemble con una exactitud del 97%.
- La matriz de confusión muestra que pocos datos fueron clasificados erróneamente, lo que se evidencia de igual forma en las métricas de precisión (96%) y especificidad (98%).

Modelo	Accuracy
VGG19 Axial	0.781
VGG19 Coronal	0.605
VGG19 Sagital	0.614
VGG19 todos los cortes	0.626
VGG19 3D (30 cortes)	0.734
VGG19 3D (120 cortes)	0.673

Métricas	ensemble
Accuracy	0.974
Recall	0.957
Precision	0.965
Specificity	0.982
F1 score	0.961

Hola Médico

Resultados del diagnóstico

Nombre de la imagen: israel-tamayo

Resultado:
La imagen es de un paciente que padece sólo la enfermedad de Parkinson.
El porcentaje de predicción fue de 0.983.

Aceptar Pronóstico Rechazar Pronóstico

CONCLUSIONES

- El uso de la arquitectura tipo ensemble nos permite diferenciar los dos grupos de pacientes con una exactitud de 0.974.
- El uso del modelo predictivo es una herramienta que asiste en la identificación de trastornos parkinsonianos, posibilitando tratamientos personalizados que mejoren la calidad de vida de los pacientes
- El uso de GradCam permite a neurólogos y doctores identificar patrones anatómicos que podrían ser importantes para realizar un tratamiento temprano en estos pacientes.
- El módulo de preprocesamiento cumple con la función de estandarizar tanto la intensidad de colores, como la dimensión de las imágenes.