

MODELO DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES BASADO EN APRENDIZAJE DE MÁQUINA PARA DETECTAR LA PRESENCIA O NO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

PROBLEMA

La presencia de hiperintensidades en la sustancia blanca (WMH) del cerebro es frecuentemente vinculada con el deterioro del mismo. Actualmente, personas con enfermedades como el Parkinson (EP) u otras patologías tienen presente las WMH en sus cerebros. Entonces, se desea conocer si existe alguna diferenciación entre pacientes con EP y pacientes de control en relación a WMH, o si es posible identificar qué características presentes en WMH son propias de EP y que las diferencian de sujetos con EP o control sano.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo de visión artificial, utilizando técnicas de aprendizaje de máquinas para la segmentación y reconocimiento automático de patrones, en imágenes de resonancia magnética, asociados a la enfermedad de Parkinson.

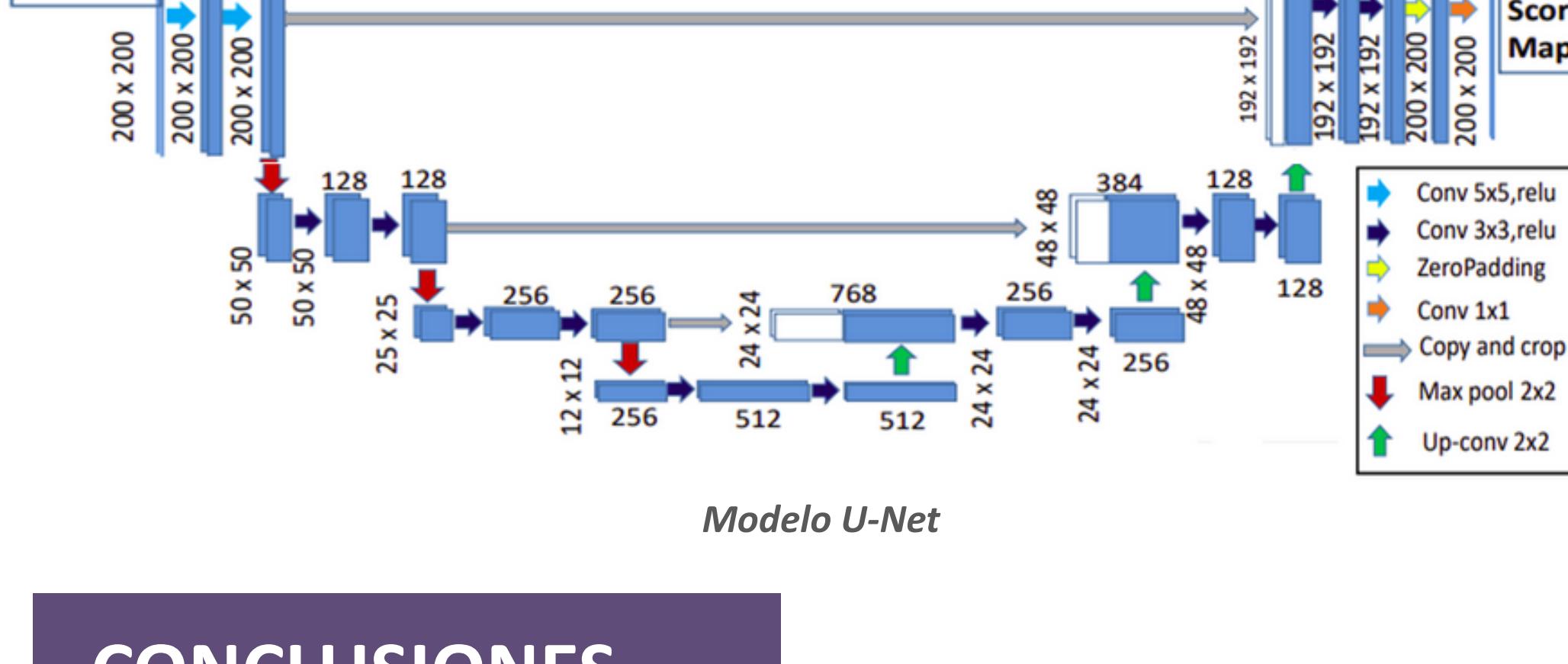
PROPIUESTA

Crear una herramienta de apoyo a los profesionales de la salud en el área de neurociencia cuya finalidad sea contribuir con el análisis de imágenes de resonancia magnética (MRI) que permita diagnosticar lesiones de sustancia blanca para identificar las características propias de la enfermedad de Parkinson con ayuda de modelos de aprendizaje de máquina y aprendizaje profundo.

RESULTADOS

Para materializar nuestras ideas fue necesario recolectar, analizar y pre-procesar imágenes MRI del cerebro, las mismas que fueron introducidas a un modelo U-Net cuyo objetivo fue segmentar las WMH, estas segmentaciones fueron computadas por librerías de Python para extraer características de forma e intensidad y que finalmente fueron usadas como entrada del modelo de regresión logística (RL) el cual clasifica a los pacientes con EP y no EP.

Por otra parte, con las características como redondez y llanura (Flatness) se experimentó que introducen valores excesivamente altos y bajos por lo que afecta el rendimiento del modelo RL. También las características Edad y Genero no aportan significativamente al proceso de clasificación de la enfermedad de Parkinson en relación con WMH.



CONCLUSIONES

- Existe una leve relación entre las lesiones presentes en la sustancia blanca y la enfermedad de Parkinson
- Las características de curtosis, redondez, perímetro, varianza, desviación estándar, volumen, elongación, llanura y cantidad de lesiones presentes en las anomalías en la sustancia blanca no son indicadores suficientes para predecir la enfermedad de Parkinson.
- No se puede relacionar la edad ni el género del paciente con las lesiones presentes en la sustancia blanca del cerebro o el estado del cerebro en general.
- Usar la red neuronal U-net para la segmentación de anomalías en sustancia blanca junto con algoritmos de aprendizaje de máquina para la clasificación de EP permiten realizar un correcto diagnóstico de la enfermedad de Parkinson.

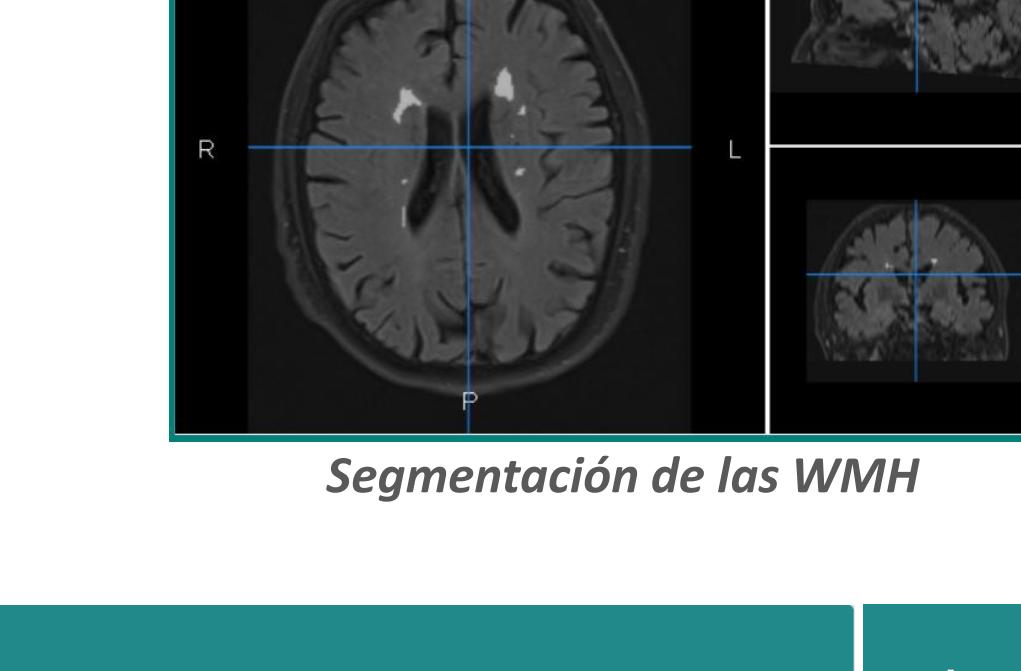
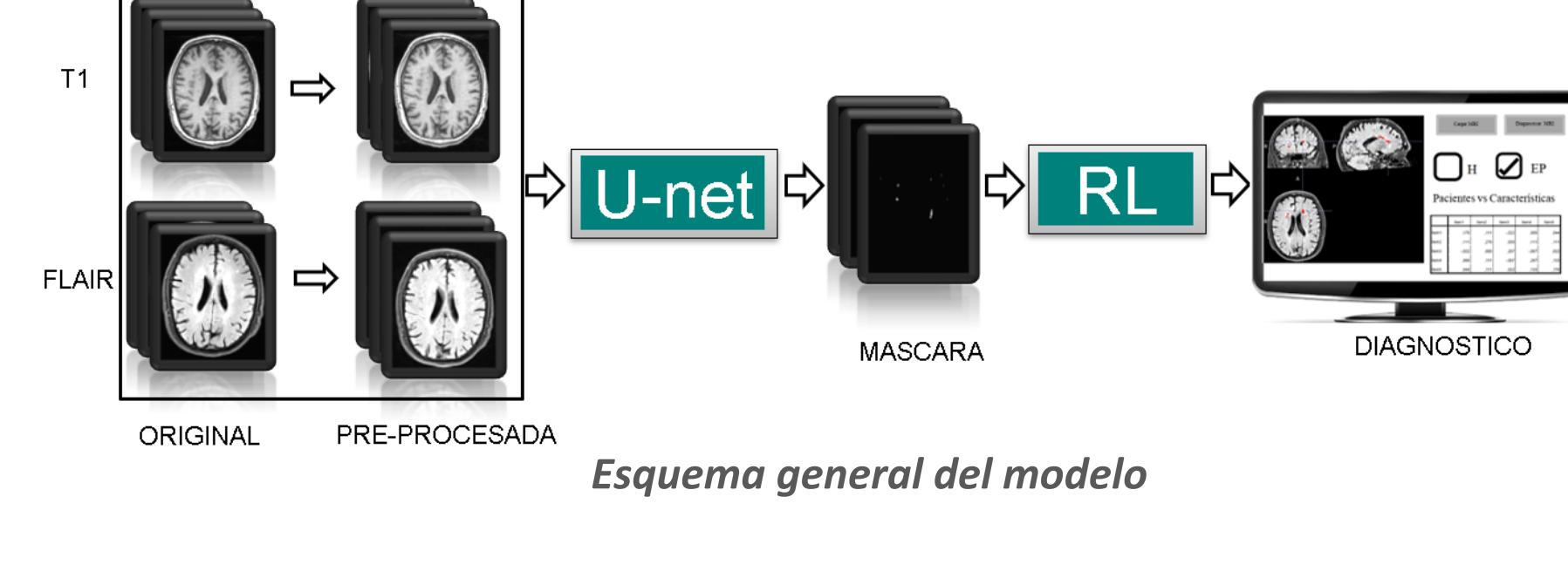
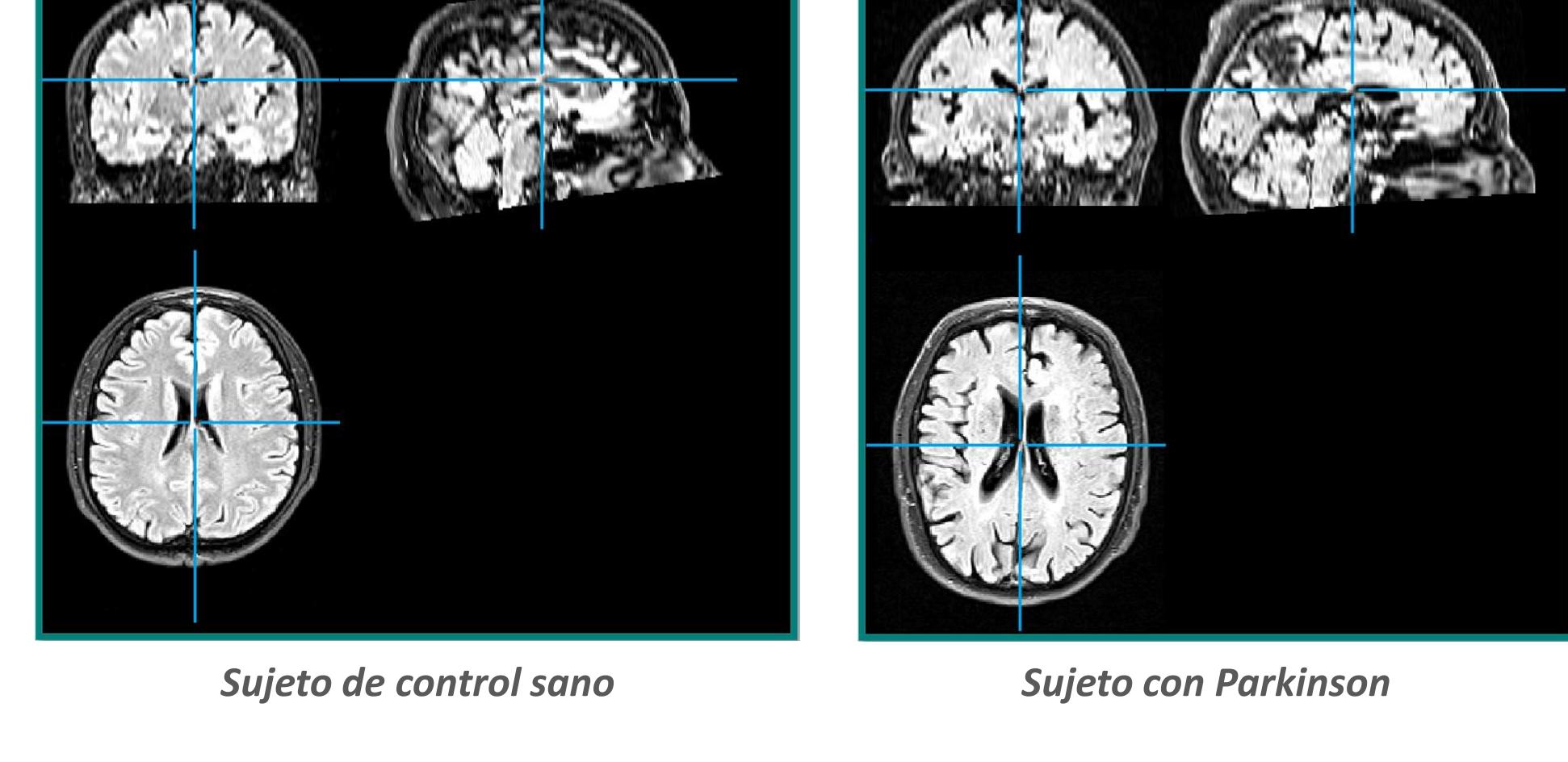


Tabla de Características		Resultado diagnóstico	
1.Nombre	Jose Eson		
2.Curtosis (intensidad)	-115		
3.Redondez (intensidad)	115		
4.Perímetro[nm] (intensidad)	69.71		
5.Varianza[nm^2] (intensidad)	77.78		
6.Desviación estandar[nm] (intensidad)	22.07		
7.Volumen[nm^3] (forma)	521		
8.Elongación[nm] (forma)	124		
9.Flatness (forma)	0.82		
10.Cantidad lesiones	65		

Resultado diagnóstico de EP

Porcentaje (%)
● EP: 100.0%
● NO EP: 0.0%

Resultados de características de las WMH

	RL	SVM	RF	NB	DT	KN
ROC/AUC	0.86	0.45	0.50	0.50	0.40	0.58
Precisión	0.66	0.50	0.40	0.00	0.40	0.67
Exactitud	0.80	0.40	0.50	0.60	0.40	0.60
Sensibilidad	1.0	0.17	0.50	0.00	0.40	0.67
Índice F1	0.75	0.25	0.44	0.00	0.40	0.67

Métricas de desempeño de modelos de aprendizaje de máquina

Métricas de desempeño de modelos de aprendizaje de máquina