

EXÁMEN PARCIAL

ALUMNO: EDGARDO CUBA ALARCON

1) Problemática y planteamiento del problema

A. Explique la problemática de un tema de investigación

Pregunta de investigación

¿Puede un algoritmo de compresión basado en autoencoders reducir el tamaño de imágenes de tomografía computarizada cerebral sin perder información diagnóstica esencial?

a) Introducción

La tomografía computarizada (TC) cerebral es una herramienta diagnóstica importante en el campo de la medicina. Estas imágenes son esenciales para diagnósticos rápidos y precisos en situaciones críticas como accidentes cerebrovasculares o traumas craneales. Sin embargo, el tamaño de los archivos generados por las TC cerebrales puede ser considerable, lo que representa desafíos en términos de almacenamiento y transmisión rápida de datos, especialmente en telemedicina. Los algoritmos de compresión tradicionales pueden reducir el tamaño del archivo, pero a menudo a costa de perder información diagnóstica vital. La aplicación de autoencoders, una clase de redes neuronales, para comprimir estas imágenes podría ofrecer una solución al permitir reducciones significativas en tamaño de archivo mientras se conserva la información crucial.

b) Metodología

Selección de Datos: Utilizar un conjunto de datos de imágenes de TC cerebrales, preferiblemente de un repositorio público o de un hospital colaborador, asegurando que los datos abarquen una amplia gama de patologías.

Desarrollo del Autoencoder: Diseñar y entrenar un autoencoder convolucional para comprimir y descomprimir imágenes de TC. El modelo deberá ser optimizado para minimizar la pérdida de información visual y clínica, utilizando métricas como el error cuadrático medio (MSE) y el índice de similitud estructural (SSIM).

Validación Diagnóstica: Colaborar con radiólogos para evaluar la calidad de las imágenes descomprimidas en términos de su utilidad diagnóstica, comparándolas con las imágenes originales y las comprimidas por métodos estándar.

c) Resultados

Los resultados esperados incluirán:

Comparaciones de Tamaño de Archivo: Tablas y gráficos mostrando la reducción de tamaño de archivo conseguida con los autoencoders en comparación con métodos de compresión estándar.

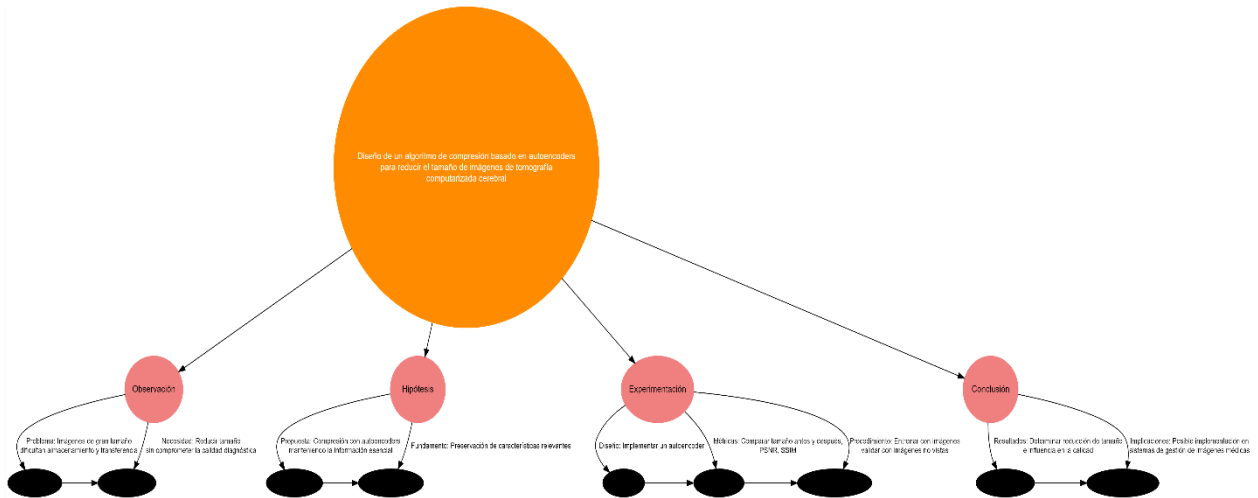
Evaluación de la Calidad de la Imagen: Análisis estadístico de las métricas de calidad de imagen (MSE, SSIM) para imágenes comprimidas mediante autoencoders versus las originales y las comprimidas tradicionalmente.

Feedback de Expertos: Comentarios y evaluaciones de radiólogos sobre la integridad diagnóstica de las imágenes descomprimidas.

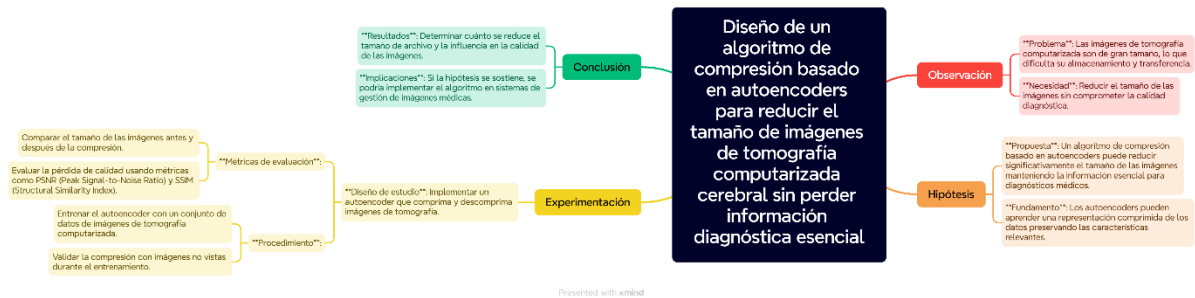
d) Discusión

Se analizarán los desafíos encontrados, como la posible pérdida de detalles finos cruciales para el diagnóstico y la generalización del modelo a diferentes tipos de imágenes de TC. Además, se considerarán las implicaciones prácticas de implementar esta tecnología en entornos clínicos, incluyendo la necesidad de infraestructura computacional y la formación de personal. También se propondrán direcciones futuras para la investigación, como el ajuste fino de la arquitectura del autoencoder o su aplicación en otros tipos de imágenes médicas.

B. En base a su pregunta de investigación elabore un mapa mental (usando EDOTOR.net o XMIND) que relacione la observación, hipótesis, experimentación y conclusión con el formato IMRyD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)



Mapa mental realizada en EDOTOR.NET



Mapa mental realizada en Xmind

C. Justifique las 4 palabras clave de su artículo.

Para realizar una búsqueda profunda que contemple las variables de mi pregunta de investigación considere las siguientes:

- Neuronal net
- Autoencoder
- Computed tomography brain imaging dataset
- Medical image compression

De esta manera, hago la búsqueda de las definiciones de los autoencoders y como se relaciona con las redes neuronales, para comprender como se realiza la comprensión y descompresiones de imágenes. Con todo ello, se construye una dataset de imágenes de tomografía computarizada cerebral.

2) Análisis exploratorio de datos

A. Usando SCOPUS (<https://www.scopus.com/>) obtenga un archivo CSV con al menos 10 artículos científicos para estas palabras clave. Asegúrese de disponer de la columna "Abstract".

TITLE-ABS-KEY(("neuronal net") AND ("autoencoder") AND ("computed tomography brain imaging dataset")) OR ("medical image compression"))