

Detección de tumores cerebrales mediante procesamiento de imágenes de RM

Fajardo Cajigas Laura Nayeli

Martinez Lombana Ana Sofia

lauran.fajardoc@autonoma.edu.co

anas.martinezl@autonoma.edu.co

Resumen— Este informe es una recopilación del proyecto sobre la detección de tumores cerebrales mediante el procesamiento digital de imágenes de resonancia magnética para ellos se hace uso de operaciones como umbralización, nitidez, ecualización del histograma, segmentación por el método de canny y un filtro de máximo, obteniendo imágenes de una de las bases de datos de kaggle llamada Brain detector y la realización de una interfaz gráfica en python para una aplicación comercial en la cual el usuario puede seleccionar qué operación quiere realizar y después de procesada la imagen esta pueda almacenarse.

Palabras clave: Resonancia magnética, tumores cerebrales, umbralización, segmentación, nitidez, ecualización del histograma, kaggle, python

I. OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar e implementar una herramienta de DIP para la detección de tumores cerebrales creando una interfaz que permita esta aplicación.

Objetivos específicos:

Crear una interfaz gráfica haciendo uso de python, en la cual se puedan programar las operaciones para la aplicación.

Identificar las operaciones de procesamiento digital de imágenes que permitan la detección de tumores cerebrales con imágenes de resonancia magnética.

II. INTRODUCCIÓN

La Resonancia Magnética es una forma no invasiva para ver los órganos, tejidos, huesos, y otras estructuras dentro del cuerpo. Utiliza fuertes campos magnéticos y ondas de radio para producir imágenes internas del cuerpo.

Para la detección de una anomalía cerebral (o tumor cerebral) se utilizan sistemas de registro de imágenes médicas. La resonancia magnética (RM) es la técnica utilizada para extraer imágenes de este tipo de tumores.

La detección temprana de tumores cerebrales es crucial para un tratamiento efectivo y mejores resultados. Al proporcionar una herramienta de detección precisa y confiable, podrías contribuir a salvar y mejorar las vidas de muchas personas. Este programa ayudaría a los médicos a interpretar las IRM de manera más eficiente y rápida de diagnóstico.

El procesamiento digital de imágenes es esencial en la detección de tumores cerebrales porque mejora la visualización, permite una segmentación precisa del tumor, ayuda en la caracterización de los tejidos y facilita el monitoreo y seguimiento del tratamiento. Estas capacidades mejoradas ayudan a los médicos a realizar

diagnósticos más precisos, seleccionar opciones de tratamiento adecuadas y mejorar los resultados para los pacientes con tumores cerebrales.

III. METODOLOGÍA

En la realización del presente trabajo inicialmente se hace la búsqueda de las imágenes las cuales se van a usar en la aplicación objetivo, por lo cual se optó por la base de datos las cuales presentaran las imágenes óptimas para un buen desarrollo de esta.

La base de datos fue seleccionada de Kaggle que es una plataforma gratuita que pone a disposición de los usuarios una serie de problemas para solucionar con temáticas como la ciencia de datos, el análisis predictivo y el machine learning.

La base de datos escogida de esta plataforma es Brain Tumor Detection MRI, la cual contiene imágenes de resonancia magnética, en esta se pudo encontrar tres carpetas, en una de ellas se encuentran imágenes de RM con tumores cerebrales (Fig.1), en otra imágenes sin tumores y finalmente en una última imágenes sin etiquetas para pruebas para la detección de estos tumores. Se debe tener en cuenta que utilizaremos dos de las tres carpetas, las del si y la del no.

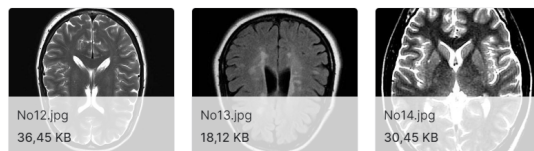


Fig. 1 Imágenes de resonancia magnética sin presencia de tumores cerebrales

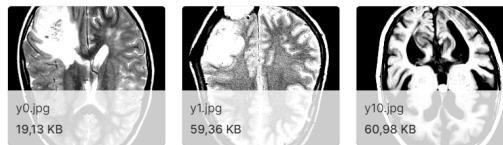


Fig. 1 Imágenes de resonancia magnética con tumores cerebrales

Seguido de esto, se hizo un análisis de las mejores operaciones a realizar para un procesamiento de las imágenes de resonancia magnética obtenidas de las bases de datos y de otras imágenes que pueden ser subidas a la aplicación, para ello se seleccionaron las siguientes operaciones.

1. Umbralización la cual es una técnica utilizada para separar objetos o regiones de interés del fondo o de otras áreas en una imagen. Consiste en establecer un umbral o valor límite que divide los píxeles de la imagen en dos categorías: aquellos que están por encima del umbral y aquellos que están por debajo.
2. Nitidez que se refiere a la claridad y definición de los detalles presentes en una imagen. En términos generales,

una imagen nítida se caracteriza por tener bordes bien definidos, detalles claros y una apariencia visualmente más enfocada.

3. Ecualización del histograma la cual es una técnica utilizada para mejorar el contraste y la distribución tonal de una imagen. El objetivo principal de la ecualización del histograma es mejorar la visualización y la apariencia de la imagen al redistribuir las intensidades de los píxeles de manera más uniforme a lo largo del rango dinámico disponible.
4. Segmentación la cual es el proceso de dividir una imagen en regiones o componentes más pequeños y significativos. Consiste en identificar y separar áreas o objetos de interés en una imagen, con el objetivo de analizar y comprender mejor su estructura y contenido.
5. Filtro de máximo por dilatación que significa resaltar las regiones de mayor intensidad en una imagen.

Teniendo en cuenta lo anterior finalmente se hace la realización de la interfaz gráfica, para ello se hace uso de Tkinter, creando una interfaz con 10 paginas como frames, y cada página con botones que permitan pasar a la página correspondiente o para volver a la página anterior, en la página de seleccionar las imágenes, se crea la opción de subir la imagen y la opción de pasar a la pagina de base de datos que permita seleccionar algunas imágenes de la base de datos descargadas, estas imágenes están programadas como botones que permitirán ser seleccionadas y procesadas, luego están las operaciones, inicialmente esta las dos operaciones que permiten mejorar la calidad de la imagen las cuales incline la nitidez y la ecualización del histograma. Como segundo se encuentra la umbralización y de tercero la segmentación, que se puede hacer con la imagen sin ninguna operación inicial, segmentación con la imagen con nitidez y segmentación con la imagen ecualizada y finalmente con la imagen segmentada se hace la aplicación del filtro de máximo con dilatación y también en cada operación aparece el boton de archivo que permite ver las imágenes procesadas y también descargar la imágenes en el computador en el cual se está ejecutando la aplicación.

IV. RESULTADOS

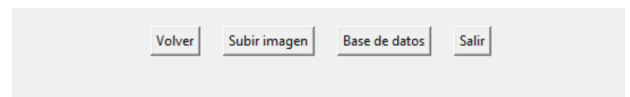
Interfaz gráfica:

La interfaz gráfica realizada en el programa Spyder anaconda usando la librería tkinter, se distribuye de la siguiente manera:

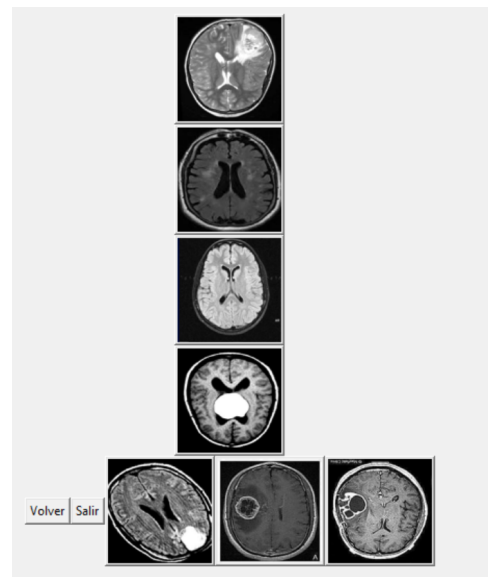
Inicio:



Opciones para elegir imagen:



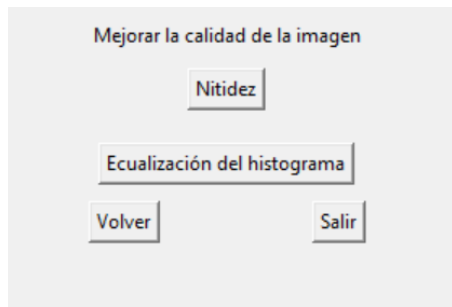
Base de datos con las imágenes como botón:



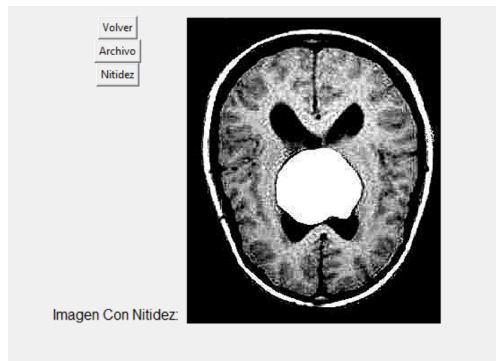
Operaciones:



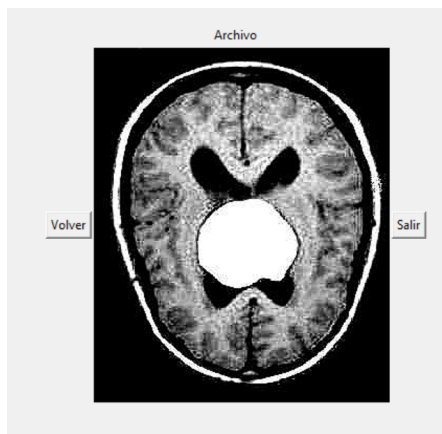
Opciones de mejorar la imagen:



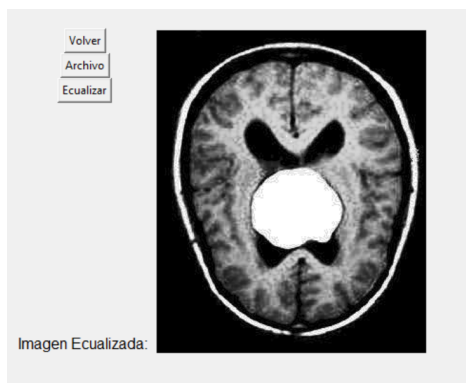
Nitidez:



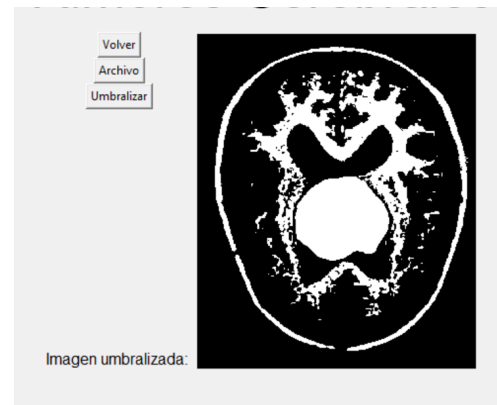
Archivo:



Ecuilización del histograma:



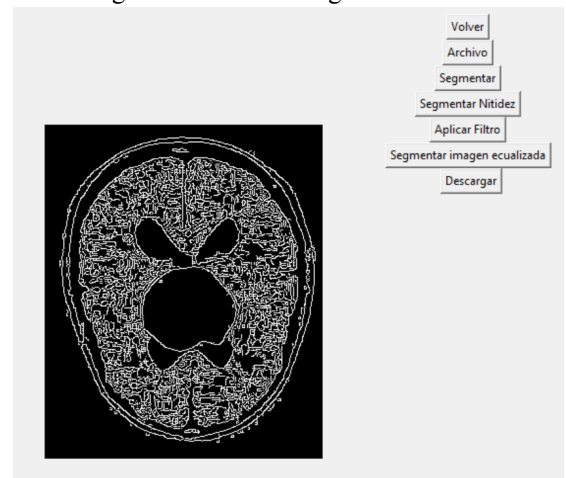
Umbralización



Segmentación



Segmentación con imagen con nitidez



Segmentación con imagen ecualizada



Imagen segmentada con filtro de máximo



Imagen descargada



V. CONCLUSIONES

- Se consiguió integrar un programa de detección de tumores cerebrales en una interfaz gráfica.
- Al probar con diferentes operaciones para detectar el tumor, la umbralización y la segmentación por bordes fueron las más efectivas.
- El proyecto ha demostrado la importancia de la detección temprana de los tumores cerebrales para mejorar las opciones de tratamiento y la supervivencia de los pacientes.
- Se logró observar con más claridad el tumor del cerebro por IRM con diferentes procedimientos de DIP.
- Se ha logrado adquirir una comprensión profunda acerca de la importancia del procesamiento digital de imágenes como una herramienta fundamental para mejorar la calidad visual y llevar a cabo diversas operaciones esenciales que permiten una mejor comprensión en diferentes campos de trabajo.
- La aplicación demostró ser eficiente en la detección temprana de tumores cerebrales, proporcionando información valiosa para los profesionales de la salud. Además, las técnicas utilizadas permitieron realizar los detalles relevantes y resaltar las regiones de interés, lo que facilita el análisis y la toma de decisiones por parte de los especialistas.

VI. REFERENCIAS

- [1] Brain_Tumor_Detection_MRI. (s.f.). Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community.
<https://www.kaggle.com/datasets/abhranta/brain-tumor-detection-mri>
- [2] La Resonancia Magnética (RM) | CancerQuest. (s.f.). CancerQuest.
<https://www.cancerquest.org/es/para-los-pacientes/deteccion-y-diagnosis/resonancia-magnetica-rm>