

“Analizando la deforestación en la selva amazónica usando técnicas de segmentación”

Jorge E. García, Universidad UNIR

Introducción: La creciente demanda de tierras para satisfacer las necesidades de una población en aumento continúa afectando significativamente los ecosistemas naturales, siendo la deforestación una de las transformaciones más notorias en el paisaje. Los impactos humanos en el clima, derivados del consumo extensivo de combustibles fósiles, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua y la erosión del suelo, son señales evidentes del cambio global. [1] En este contexto, esta actividad se centra analizar la extensión de la deforestación en la Amazonía usando técnicas de segmentación, con el objetivo de entender su evolución en los últimos años.

Descripción del problema

Se cuenta con 5 imágenes satelitales de años distintos que evidencian un aumento en la deforestación, pero no proporcionan información sobre el área afectada. Estas imágenes presentan obstáculos como fechas, montañas, ríos y cielos, complicando la obtención precisa del área y la evaluación del comportamiento de manera efectiva.

Solución del problema

- 1. Capturamos las imágenes:** Se procede a leer las imágenes de la actividad. Para este caso se uso imread para leer la imagen.

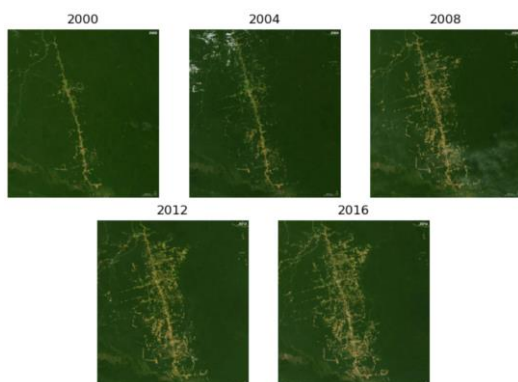


Ilustración 1 Captura de imágenes. Imágenes obtenidas de la actividad

2. Umbralización para Eliminar

Números y Letras: En este paso, se realiza la umbralización de las imágenes en el espacio de color HSV (Matiz, Saturación, Valor) con el objetivo de eliminar los números o letras presentes en la imagen. Esta técnica permitió destacar o modificar características específicas relacionadas con el color, saturación y luminosidad, suprimiendo la información no deseada en la imagen.

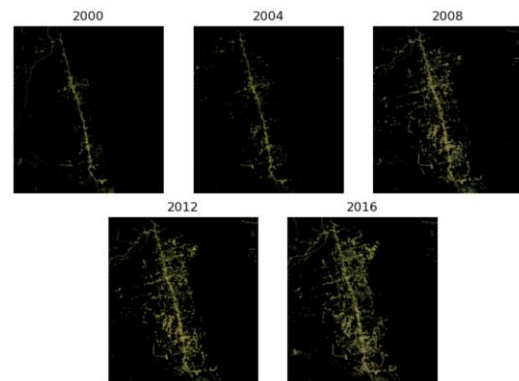


Ilustración 2 Imágenes umbralizadas, sin letras ni números. Elaboración propia.

- 3. Conversión a Escala de Grises:** Se llevo a cabo la transformación de las imágenes a escala de grises para la representación de los datos. Esta conversión reduce la complejidad de las imágenes al pasar de 3 canales (RGB) a un solo canal, lo cual resulta beneficioso para las tareas como análisis, visualización o mejora de las características de las imágenes. Este proceso nos permitió un manejo más eficiente de las imágenes, permitiendo un enfoque más preciso en los aspectos relevantes de la imagen.

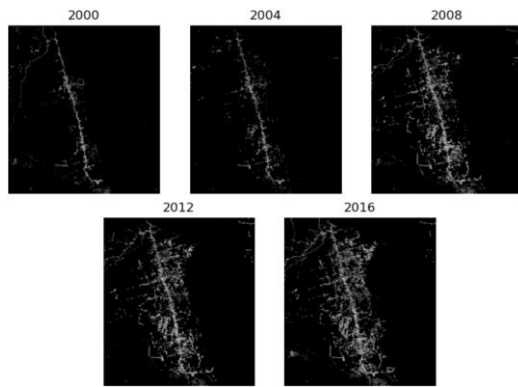


Ilustración 3 Imágenes a escala gris. Elaboración propia.

4. **Ajuste de Contraste y Gama:** En este paso, se procedió a modificar el contraste y la gama de una imagen en escala de grises. Se optimizó la visibilidad y la calidad visual de las imágenes. La función `imadjust` permitió tener una mejora en la visibilidad al resaltar características específicas de la imagen. Este proceso ayudó a realzar detalles importantes, facilitando así la interpretación y el análisis de la información visual contenida en la imagen.

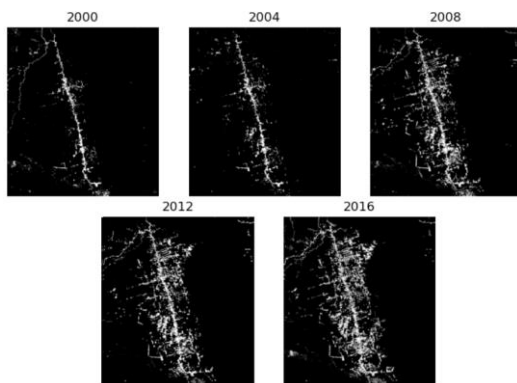


Ilustración 4 Imágenes ajustadas. Elaboración propia.

5. **Apertura y Dilatación Morfológica:** Se utilizaron operaciones morfológicas de apertura con el propósito de eliminar elementos no deseados, lo que contribuyó a borrar detalles innecesarios, como ríos, nubes o montañas, que no son pertinentes para el proyecto en cuestión.

Posteriormente, se realizó una dilatación adicional para asegurar una cobertura apropiada en la imagen, garantizando así que las regiones de interés estén correctamente resaltadas. Este procedimiento realizó una mejora de la calidad de la imagen, al eliminar pequeños objetos indeseados y suavizar aquellos de mayor tamaño, lo cual resultó fundamental para la posterior análisis y visualización de la información relevante en la imagen.

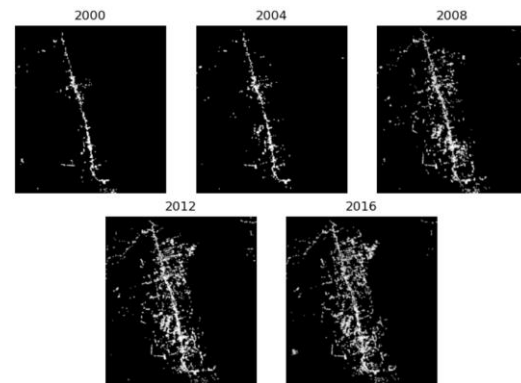


Ilustración 5 Imágenes modificadas con apertura y dilatación. Elaboración propia.

6. **Binarización de Imágenes:** Se maneja la binarización para segmentar y destacar detalles específicos de un objeto o región. En este contexto, la binarización se utilizó para resaltar las áreas de deforestación, permitiéndonos concentrarnos exclusivamente en esas zonas de interés y simplificando la representación visual a solo dos niveles de intensidad.

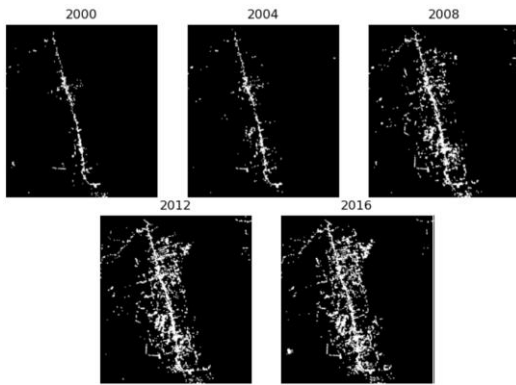


Ilustración 6 Imágenes binarizadas. Elaboración propia.

7. Superposición de Imágenes para Destacar Áreas Deforestadas: Se destacaron las zonas de deforestación mediante la superposición de las imágenes binarizadas con la imagen original. [2]

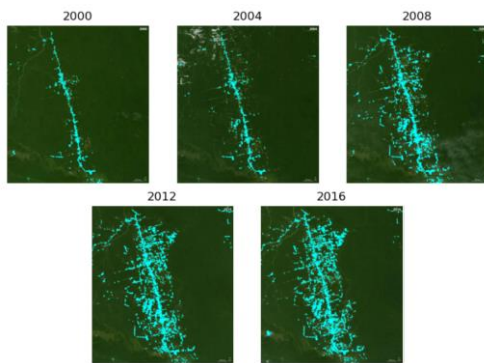


Ilustración 7 Imágenes representado las áreas afectadas por la deforestación. Elaboración propia.

Resultados

Como se evidencia en la Ilustración 8, se aprecia un aumento progresivo en las áreas deforestadas que ha ido incrementándose cada cuatrienio.

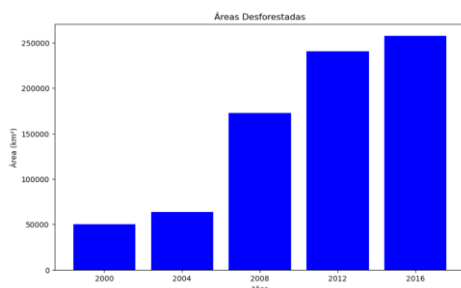


Ilustración 8 Crecimiento de las áreas deforestadas. Elaboración propia.

En particular, en el año 2008, se destacó una marcada expansión en la explotación de los recursos naturales, con una cifra considerable de 109,044 km².

Por otra parte, las diversas técnicas y operaciones aplicadas demostraron ser efectivas en la estimación del área de deforestación. Se llevaron a cabo pruebas empíricas con el objetivo de mejorar la umbralización y preservar más información relevante. La utilización de operadores morfológicos resultó especialmente beneficiosa al eliminar ríos y objetos de menor tamaño, contribuyendo así a una representación más detallada de las zonas deforestadas en las imágenes.

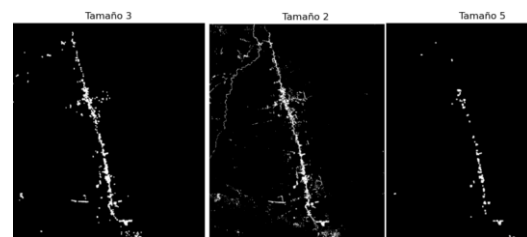


Ilustración 9 Comparación del tamaño 3, 2 y 5 al realizar operaciones morfológicas. Elaboración propia.

Durante el proceso de binarización, fue importante determinar un umbral adecuado que definiera qué valores de la imagen serían considerados altos o bajos. Este umbral se seleccionó de manera empírica y nos aseguró no comprometer la pérdida de información relevante en el proceso.

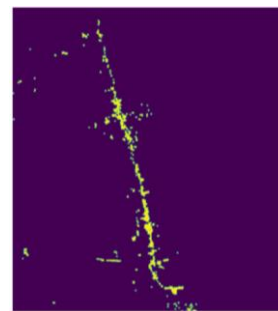


Ilustración 10 Imagen 2000 umbralizada.

Conclusiones

Se puede observar y concluir que existe una deforestación muy grande en la amazonia, mediante el uso de técnicas de binarización, también mediante el uso de operadores espaciales y morfológicos. Las técnicas aplicadas en este análisis de imágenes demostraron ser efectivas para la estimación y representación de estas áreas, proporcionando información para la toma de decisiones y la implementación de acciones ambientales y de conservación.

Referencias

- [1] M. Burga Ríos, «Incremento de la Deforestación y sus consecuencias en la pérdida de Biomasa en los bosques de la Provincia Alto Amazonas del departamento de Loreto, 2000-2014.,» UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ, PERÚ, 2016.
- [2] D. E. K. K. A. A. J. V. A. S. & K. P. V. Kislov, «xtending deep learning approaches for forest disturbance segmentation on very high-resolution satellite images. Remote Sensing in Ecology and Conservation,» 2021.