Recepción de resumenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TITULO DE LA PONENCIA

CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES PARA EVALUAR LA PRESENCIA DE YACIMIENTOS DE HIDRÓGENO MEDIANTE ALGORITMOS DE DEEP LEARNING

AUTORES

Sofía Franco Montoya, Felipe Cabeza Pareja, Juan José Nanclares Cárdenas, John Ballesteros Parra

INSTITUCIÓN

Universidad Nacional de Colombia

CORREO ELECTRÓNICO

fcabeza@unal.edu.co, sofrancom@unal.edu.co, jnanclares@unal.edu.co, jballes@unal.edu.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Poster

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Inteligencia Artificial

LINEAS TEMÁTICAS AI

Machine Learning

Resumen

PALABRAS CLAVE

Hidrógeno Natural, Círculos de Hadas, Deep Learning, Imágenes Satelitales, Exploración Geológica

CONTENIDO DEL RESUMEN

Aplicaré los correos electrónicos de todos los autores y ajustaré el formato según las especificaciones indicadas:
CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES PARA EVALUAR LA PRESENCIA DE YACIMIENTOS DE HIDRÓGENO MEDIANTE ALGORITMOS DE DEEP LEARNING
Cabeza, F.[1], Franco, S.[2], Nanclares, J.J.[3], Ballesteros, J.[4]

Universidad Nacional De Colombia; fcabeza@unal.edu.co
Universidad Nacional De Colombia; sofrancom@unal.edu.co
Universidad Nacional De Colombia; jnanclares@unal.edu.co
Universidad Nacional De Colombia; jballes@unal.edu.co

PALABRAS CLAVE
Hidrógeno Natural, Círculos de Hadas, Deep Learning, Imágenes Satelitales, Exploración Geológica

RESUMEN
El hidrógeno natural emerge como un recurso prometedor para la transición energética global debido a su potencial como fuente de energía libre de carbono. La identificación y localización de yacimientos naturales de hidrógeno ha sido históricamente compleja por la falta de herramientas eficientes para su detección precisa a gran escala. Este estudio propone una metodología innovadora basada en el análisis de imágenes satelitales mediante técnicas avanzadas de deep learning para identificar círculos de hadas, manifestaciones superficiales asociadas a emanaciones de hidrógeno.
Se implementaron y compararon dos arquitecturas de redes neuronales convolucionales: VGG16 y ResNet18, utilizando un conjunto de datos de 2,000 imágenes categorizadas como "Fairy Circles" y "Non Fairy Circles". La metodología incluyó el preprocesamiento de imágenes, su redimensionamiento a 224×224 píxeles, y la división estratificada en conjuntos de entrenamiento (74%), validación (16%) y prueba (10%).
Los resultados demuestran un rendimiento comparable entre ambos modelos, con matrices de confusión que revelan 3 falsos negativos para VGG16, y 4 falsos negativos y 2 falsos positivos para ResNet18. La principal ventaja de ResNet18 radica en su eficiencia computacional: 56 MB frente a los 556 MB de VGG16, representando una reducción significativa en requerimientos de almacenamiento y procesamiento sin comprometer la precisión.
El análisis geológico revela que Colombia posee un potencial significativo para albergar yacimientos de hidrógeno natural, particularmente en zonas con complejos ofiolíticos y procesos de serpentinización. Las áreas más prometedoras incluyen la Serranía de Baudó, el corredor Cauca-Romeral y el Macizo de Santander, donde la distribución de rocas ultramáficas serpentinizadas coincide con patrones estructurales favorables para la migración y acumulación de hidrógeno.
Este estudio confirma la viabilidad de utilizar teledetección y algoritmos de deep learning para identificar características geológicas asociadas con yacimientos de hidrógeno natural, estableciendo una metodología eficiente y menos costosa que los métodos tradicionales de exploración. Trabajos futuros deberán orientarse hacia implementar técnicas de segmentación más avanzadas y establecer correlaciones entre el tamaño de los círculos de hadas y la concentración de hidrógeno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Frery, E., et al. (2021). Natural hydrogen seepage associated with circular depressions in Western Australia: First confirmation of natural hydrogen fluxes in Australia. International Journal of Hydrogen Energy.

Li, X., Zhang, Y., & Chen, H. (2023). Deep learning approaches for multispectral satellite imagery analysis: A comprehensive review. Remote Sensing of Environment, 290: 113509. DOI: 10.1016/j.rse.2023.113509

Mahanta, H.J. & Tiwari, V.M. (2024). Deep Learning Twined Spatial Analysis for Detection of Mysterious 'Fairy circles'. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.12754239

Prinzhofer, A., Cissé, C.S.T., & Diallo, A.B. (2018). Discovery of a large accumulation of natural hydrogen in Bourakebougou (Mali). International Journal of Hydrogen Energy, 43(42): 19315-19326.

Zgonnik, V. (2020). The occurrence and geoscience of natural hydrogen: A comprehensive review. Earth-Science Reviews, 203: 103140. DOI: 10.1016/j.earscirev.2020.103140