

## 1. Herramientas tecnológicas de acceso libre para la evaluación de las condiciones de sequía

### 2. Autor(es), institución, correo electrónico

1. Dr. Roberto E. Huerta robertohuertagc@uanl.edu.mx, Universidad Autónoma de Nuevo León/Facultad de Ingeniería Civil/Instituto de Ingeniería Civil/Departamento de Geomática, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

2. Dra. Fabiola D. Yépez Rincón fabiola.yepezn@uanl.edu.mx, Universidad Autónoma de Nuevo León/Facultad de Ingeniería Civil/Instituto de Ingeniería Civil/Departamento de Geomática, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

### 3. Línea en la que se desarrolla el cartel

Sobre los métodos transdisciplinarios.

### 4. Pregunta orientadora de la línea temática

¿Qué características programáticas y metodológicas debe tener un planteamiento de investigación e incidencia para abordar los problemas del agua en México con mayor efectividad?

### 5. Palabras clave

Condiciones de sequía, tecnologías de acceso libre, información geoespacial, análisis en la nube, México

## 6. Introducción

Las sequías son anomalías climáticas en las que los niveles de precipitación de un área en particular se encuentran por debajo de los rangos normales. Esta situación genera un desequilibrio hidrológico que causa una fuerte afectación en el ambiente, la sociedad y la economía. Algunas de sus consecuencias son la escasez de agua para consumo humano, para la industria y para el sector agrícola, estrés hídrico en ecosistemas, el incremento de riesgo de proliferación de incendios forestales, afectaciones a la salud y bienestar humano, y la pérdida de cultivos. En años recientes, diversas regiones de México han enfrentado periodos extensos de condiciones de sequía severa (Villaseñor et al., 2022), por este motivo, es importante mantener una evaluación periódica de la misma, con el fin de producir información de utilidad para los tomadores de decisiones, para el desarrollo de estrategias de manejo del recurso hídrico, y para la planeación de medidas de adaptación y mitigación (Hagenlocher et al., 2019). El objetivo de este trabajo fue aplicar el uso de herramientas tecnológicas de libre acceso, como Google Earth Engine, para acceder a acervos de imágenes satelitales históricas y actuales que se alojan en la nube, con el fin de evaluar la sequía del país, así como parámetros asociados a ella, como, la humedad del suelo y la evapotranspiración. A través de este tipo de herramientas es posible realizar evaluaciones actualizadas de forma eficiente y efectiva (Ejaz et al., 2023).

## 9. Conclusiones

Las sequías son fenómenos complejos que se asocian a diversos factores ambientales como la precipitación, la humedad y la temperatura, por lo cual es complicado identificar sus causas y predecir su evolución. Aunado a lo anterior, al tratarse de procesos de lento desarrollo, su estudio es complicado, llegando a requerir grandes cantidades de datos para el mismo. Contar con herramientas y plataformas que permitan acceder de forma eficiente a datos globales con cobertura histórica abre las puertas a obtener un mayor desarrollo en la comprensión de este tipo de fenómenos. Realizar análisis geoespacial en la nube de forma eficiente permite disminuir el uso de recursos económicos y humanos para la producción de información que permite el desarrollo de estrategias y medidas de mitigación y adaptación ante este tipo de fenómenos.

## 10. Referencias

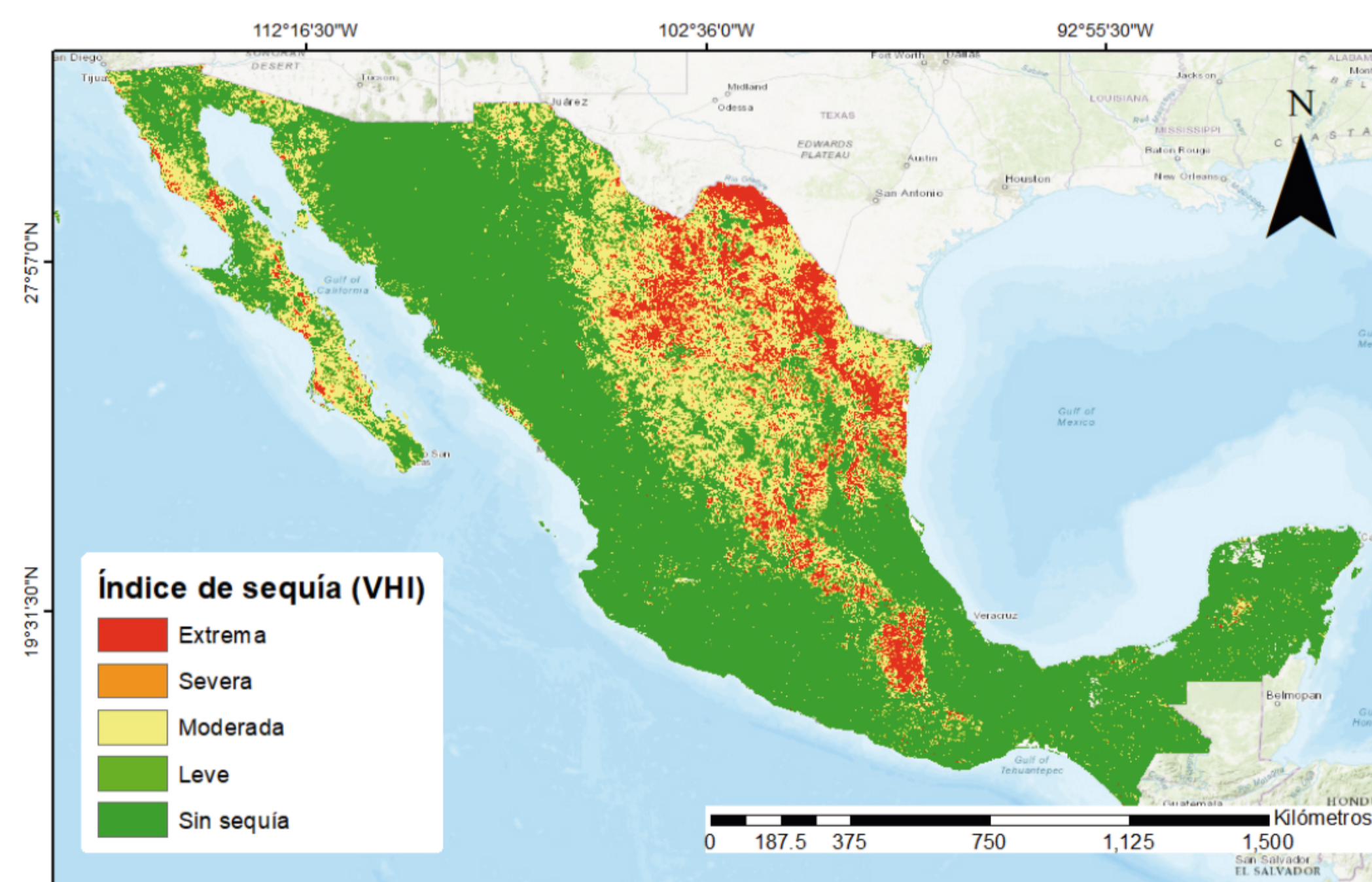
-Ejaz, N., Bahrawi, J., Alghamdi, K. M., Rahman, K. U., & Shang, S. (2023). Drought Monitoring Using Landsat Derived Indices and Google Earth Engine Platform: A Case Study from Al-Lith Watershed, Kingdom of Saudi Arabia. *Remote Sensing*, 15(4), 984. <https://doi.org/10.3390/rs15040984>

-Hagenlocher, M., Meza, I., Anderson, C. C., Min, A., Renaud, F. G., Walz, Y., ... & Sebesvari, Z. (2019). Drought vulnerability and risk assessments: state of the art, persistent gaps, and research agenda. *Environmental Research Letters*, 14(8), 083002. [10.1088/1748-9326/ab225d](https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab225d)

-Villaseñor Odila, D. L. T., Alma Delia, O. B., Montiel Aida Lucia, F., & Hermes Ulises, R. S. (2022). Impacts of Climate Change on the Water Sector in Mexico. *Asian Journal of Environment & Ecology*, 37-57. [10.9734/ajee/2022/v17i230289](https://doi.org/10.9734/ajee/2022/v17i230289)

## 7. Metodología y resultados

Google Earth Engine es una plataforma para el análisis geoespacial a grande escala, a través de la cual se pueden realizar flujos de trabajo sencillos que permiten acceder y procesar grandes bases de datos de productos satelitales almacenados en la nube. Esta herramienta ofrece un acceso gratuito a acervos de imágenes de las misiones Landsat, Sentinel, MODIS, y muchos otros, que se encuentran a disposición de los usuarios para su procesamiento a través de servidores en la nube. En este trabajo fue posible generar la modelación del índice de salud vegetal (VHI, por sus siglas en inglés) para la república mexicana en el mes de junio de 2022 con respecto a los valores de las condiciones observadas en un periodo histórico que comprendió desde el año 2000 a la fecha (Figura 1). A través de este estudio se determinó que en el periodo de análisis se concentraron condiciones extremas de sequía en las regiones noreste, en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo y en el centro del país, en Puebla, al este de Tlaxcala y en el noroeste de Oaxaca.



## 9. Relevancia e incidencia

Herramientas como la empleada en el trabajo actual amplían el panorama para que investigadores puedan realizar el análisis y dar oportunas respuestas a problemáticas nacionales como lo son las sequías. Lo anterior, a través de la provisión de tecnología de libre acceso que facilita el intercambio y la validación de datos entre investigadores, y, de mejoras en la eficiencia de la generación de información útil para la toma de decisiones.

## 10. Agradecimientos

Se agradece al PRONACES-AGUA, CIMAV, CONAHCYT y a la UANL.