

Plan de trabajo: Estancia de Investigación

Índices NDWI, NDVI, SAVI

Ph.D Salvador Mancilla

Estancia de Investigación

Agosto 2024

Table of Contents

- 1 Introducción
- 2 ¿Qué lugares?
- 3 Topología de Datos e IA
- 4 Plan de trabajo

Table of Contents

1 Introducción

2 ¿Qué lugares?

3 Topología de Datos e IA

4 Plan de trabajo

Los índices NDWI (Índice de Agua de Diferencia Normalizada), NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) y SAVI (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo) son herramientas poderosas para el estudio de terrenos utilizando imágenes satelitales o aéreas. Estos índices pueden proporcionar información valiosa sobre las características del suelo, vegetación y agua en Nuevo León. Veamos cómo podrías usarlos en un estudio:

Ejemplo: "Análisis multitemporal de una zona en desarrollo en Monterrey, Nuevo León" Objetivo: Evaluar los cambios en el uso del suelo, la vegetación y los recursos hídricos en un área de 10 km² en las afueras de Monterrey durante un período de 5 años.

Metodología:

Obtención de datos:

Adquirir imágenes satelitales (por ejemplo, Landsat o Sentinel) del área de estudio para los años 2018 y 2023.

Cálculo de índices: Para cada año, calcular: a) $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$

Interpretar: Valores más altos indican vegetación más saludable y densa.

$$b) \text{NDWI} = (\text{Green} - \text{NIR}) / (\text{Green} + \text{NIR})$$

Interpretar: Valores más altos indican mayor contenido de agua en la vegetación o presencia de cuerpos de agua.

c) $SAVI = [(NIR - Red) / (NIR + Red + L)] * (1 + L)$, donde L es un factor de ajuste del suelo

Interpretar: Similar al NDVI, pero ajustado para minimizar el efecto del suelo en áreas con vegetación dispersa.

Análisis: a) Cambios en la vegetación:

Comparar los mapas de NDVI de 2018 y 2023. Identificar áreas donde la vegetación ha aumentado (posible reforestación o crecimiento natural) o disminuido (posible urbanización o deforestación).

b) Cambios en los recursos hídricos:

Analizar los mapas de NDWI para detectar cambios en cuerpos de agua o en el contenido de agua de la vegetación. Identificar nuevos desarrollos urbanos que puedan haber afectado la distribución del agua.

c) Impacto del desarrollo urbano:

Utilizar SAVI para evaluar cambios en áreas con vegetación dispersa, que podrían indicar expansión urbana o cambios en el uso agrícola del suelo.

Resultados hipotéticos:

- NDVI: Disminución del 15% en el área con vegetación densa, indicando posible urbanización.
- NDWI: Reducción del 10% en áreas con alto contenido de agua, sugiriendo posible estrés hídrico o cambios en el uso del suelo.
- SAVI: Aumento del 20% en áreas con valores intermedios, indicando posible conversión de terrenos naturales a zonas suburbanas o de agricultura de baja intensidad.

Conclusiones

Conclusiones y recomendaciones:

Los cambios observados sugieren una rápida urbanización y posible estrés en los recursos hídricos. Recomendación: Implementar políticas de desarrollo sostenible, incluyendo la preservación de áreas verdes y la gestión eficiente del agua.

Table of Contents

1 Introducción

2 ¿Qué lugares?

3 Topología de Datos e IA

4 Plan de trabajo

Área Metropolitana de Monterrey:

Razón: Rápida expansión urbana y sus efectos en la vegetación y recursos hídricos. Enfoque: Cambios en NDVI y NDWI para medir la pérdida de áreas verdes y el impacto en el ciclo del agua urbano.

Sierra Madre Oriental:

Razón: Ecosistema importante y fuente de servicios ambientales para el estado. Enfoque: Usar NDVI y SAVI para monitorear la salud forestal y detectar cambios en la cobertura vegetal debido a la deforestación o los incendios forestales.

Región Citrícola (Montemorelos, General Terán, Hualahuises):

Razón: Importante zona agrícola susceptible a cambios climáticos.

Enfoque: NDWI para evaluar el estrés hídrico en los cultivos, NDVI para la salud de los cítricos.

Presa El Cuchillo y sus alrededores:

Razón: Principal fuente de agua para Monterrey. Enfoque: NDWI para monitorear los niveles de agua y NDVI para evaluar la vegetación ribereña.

Zona del Altiplano (Dr. Arroyo, Galeana, Aramberri):

Razón: Área susceptible a la desertificación. Enfoque: SAVI para analizar la vegetación en suelos áridos, NDWI para detectar cambios en la humedad del suelo.

Parque Nacional Cumbres de Monterrey:

Razón: Área protegida importante para la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Enfoque: NDVI para monitorear la salud del bosque, NDWI para evaluar los recursos hídricos.

Zona Fronteriza (Colombia, Anáhuac):

Razón: Área de desarrollo industrial y posible expansión urbana. Enfoque: NDVI y SAVI para medir cambios en el uso del suelo, NDWI para evaluar impactos en los recursos hídricos.

Valle de Derramadero (entre Saltillo y Monterrey):

Razón: Corredor industrial en desarrollo. Enfoque: NDVI y SAVI para medir la pérdida de vegetación natural, NDWI para evaluar cambios en la disponibilidad de agua.

Laguna de Sánchez:

Razón: Área de importancia ecológica y turística. Enfoque: NDWI para monitorear el cuerpo de agua, NDVI para evaluar la salud del bosque circundante.

Cerro de la Silla:

Razón: Icono natural de Monterrey y área protegida. Enfoque: NDVI para monitorear la salud de la vegetación, SAVI para evaluar áreas con vegetación dispersa en las laderas.

Table of Contents

- 1 Introducción
- 2 ¿Qué lugares?
- 3 Topología de Datos e IA**
- 4 Plan de trabajo

- Random Forest.
- Homología Persistente.
- Mapper.
- Kriging.
- K-Medias.
- PCA.

Kriging?

Kriging

Kriging es un método de inferencia espacial, el cual nos permite estimar los valores de una variable en lugares no muestreados utilizando la información proporcionada por la muestra. El método está planteado de manera que nos da el mejor estimador lineal no sesgado con una varianza mínima.

Table of Contents

- 1 Introducción
- 2 ¿Qué lugares?
- 3 Topología de Datos e IA
- 4 Plan de trabajo**

Equipos

Lo primero es hacer equipos, luego ya vemos los entregables.

- Primero hacer equipos.
- Buscar datos.
- Procesarlos.
- Construir Modelo.
- Desarrollar Agente.
- Conectar el agente con el Modelo.