

Trabajo Final

Sebastián Caamaño ¹, Diego Reinoso ², América Suárez³

Resumen

En la región de Valparaíso en los últimos años ha presentado una seguidilla de incendios forestales y ocupacionales, para lograr predecir incendios se realizará a través de la metodología de árbol de decisión espacial para la predicción de incendios.

Palabras claves

Incendios — Valparaíso — Decision tree

¹²³ Universidad de Valparaíso

Índice

1	Introducción	1
	Introducción	1
2	Métodos	1
2.1	Materiales y Datos	2
3	Resultado y discusión	2
	Referencias	3

1. Introducción

La región de Valparaíso en el decenio del 2008/09 al 2017/18 registró un total de 8.447 incendios forestales, observándose una tendencia al alza. En cambio, en los últimos dos períodos del decenio 2016/17 y 2017/18, se observó una mayor ocurrencia de siniestros, [1]. Por otro lado, la relación de los incendios con los índices de vegetación han permitido avances en el estudio y comprensión del comportamiento espacial y temporal de las coberturas vegetales. Es primordial llevar a cabo un estudio del índice normalizado de diferencia de vegetación (NDVI) ya que se utiliza para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja. Esta es una herramienta clave para el monitoreo, prevención y sobre todo para la recuperación y organización de áreas pre y post-incendios, ha demostrado ser una herramienta eficiente, útil e imprescindible para desempeñar este tipo de tareas. Como se sabe, muchos incendios pueden ser provocados por acciones humanas, pero la propagación descontrolada de un incendio puede deberse a las condiciones meteorológicas del lugar como son tanto la temperatura de la tierra como la del aire, sequía, vientos, humedad.

Debido a lo anteriormente mencionado, se llevará a cabo un análisis de los incendios registrados en la región de Valparaíso, analizando distintas variables como el índice normalizado de diferencia de vegetación, la temperatura en grados

kelvin, y los incendios registrados en la V región (ver Figura 1) en diciembre del año 2018.



Figura 1. Región de Valparaíso

2. Métodos

Los conjuntos de datos de imágenes espaciales fueron extraídos de *Google Earth Engine*. En primera instancia se cargaron todos los datos e imágenes satelitales de las distintas variables que se analizaron: índice de vegetación, incendios y temperatura, para el mes de diciembre del año 2018, en el software R-studio.

Se aplicó un modelo de clasificación utilizando árboles de decisión para datos satelitales, utilizando como variable respuesta los incendios.

2.1 Materiales y Datos

La base de datos que se utilizó corresponde a diciembre del año 2018, de la región de Valparaíso, los datos fueron extraídos de *Google Earth Engine* por cada variable de interés de este trabajo.

En la Figura 2, se aprecian los incendios registrados en la región de Valparaíso en diciembre del año 2018, se observan pequeñas manchas correspondientes a los siniestros ocurridos en promedio de la fecha anteriormente nombrada.

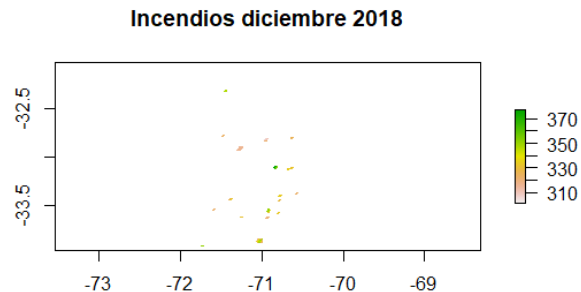


Figura 2. The Fire Information for Resource Management System (FIRMS)

En la Figura 3, se contempla el índice normalizado de diferencia de vegetación (NDVI) para la región de Valparaíso en diciembre del año 2018, con mapa de calor siendo el color verde los sectores con mayor vegetación, en cambio los colores más claros como amarillo o anaranjados son las zonas de la región que presentan menos vegetación.

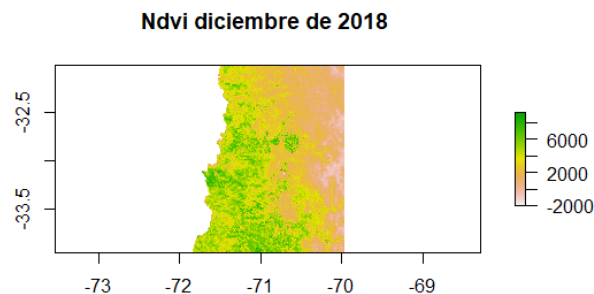


Figura 3. NDVI índice normalizado de diferencia de vegetación.

Por último en la Figura 4 se observan las temperaturas para Valparaíso en diciembre del año 2018 en un mapa de calor y podemos notar la escala de grados kelvin por color, mientras más grados más intenso será el color verde en cambio a menor temperatura el color se desvanece llegando a blanco, y antes pasando por un color anaranjado claro.

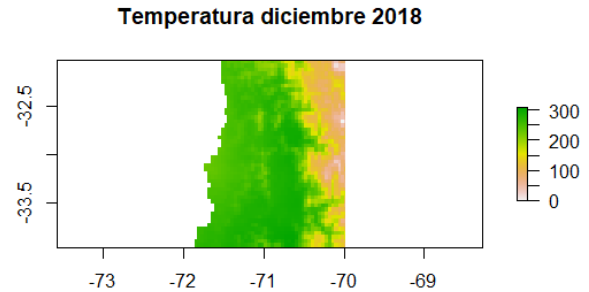


Figura 4. Temperatura en grados kelvin

3. Resultado y discusión

Primeramente se toma una región en específico, en la cual cada muestra de aprendizaje ubicada en la región de Valparaíso presenta características explicativas, en este caso presentan características como la temperatura, el índice normalizado de diferencia de vegetación y los incendios ocurridos en la zona.

Dado lo mencionado anteriormente se realiza un modelo de clasificación utilizando árboles de decisiones espaciales con el objetivo de clasificar si en la zona en estudio ocurrió un incendio, para el inicio de la creación del modelo se comenzó por realizar una serie de pasos importantes para la obtención del diagrama:

Paso	Proceso	Se ha logrado
1	Importar los datos	Si
2	Limpiar el conjunto de datos	Si
3	Crear un conjunto de prueba	Si
4	Construir un modelo	Si
5	Hacer predicciones	No
6	Medir el rendimiento	No

Cuadro 1. Pasos de elaboración de diagrama de árbol.

Se puede observar en el Cuadro 1, que se realizaron cuatro de los seis pasos para la elaboración de un diagrama de árbol espacial, esto se debe a que el costo computacional que necesita la región de Valparaíso es demasiado alto para los computadores de uso doméstico que poseemos como grupo, se nos planteó reducir la región de estudio para la creación del diagrama pero al momento de acotar la región el modelo no funcionaba, es por esta razón que se toma la decisión de realizar el estudio con la región completa dejando los computadores procesando durante muchas horas de trabajo computacional.

Se llevó a cabo el árbol de decisiones espaciales con la región completa de Valparaíso donde se ocuparon las siguientes variables explicativas, NDVI y temperatura.

Se aprecia en la Figura 5 el árbol de decisión que nos muestra los valores que estimó el modelo para ver si se produce un incendio, se notará como 0 la no ocurrencia de un incendio y como 1 la ocurrencia del incendio.

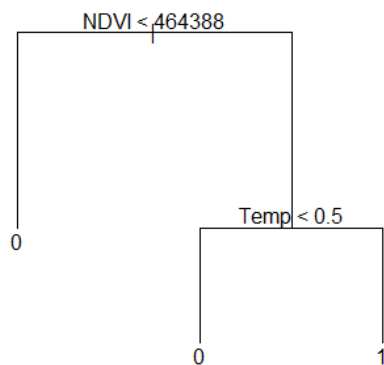


Figura 5. Árbol de decisiones

Como se puede observar en la Figura 5 para que no se produzca un incendio en la región su índice de vegetación normalizada (NDVI) debe ser menor a 464388 si no cumple con esa condición pasara a otro nodo donde se volverá a tomar una decisión en torno a la predicción de la ocurrencia de un incendio pero ahora con la variable de temperatura, si esta temperatura supera la vecindad de 0,5 nos encontraremos con la existencia de un incendio en la zona de estudio.

Referencias

- [1] Departamento Manejo del Fuego. Plan regional de prevención de incendios forestales. *Ministerio de Agricultura*, page 23, 2019.
- [2] A. J. Figueredo and P. S. A. Wolf. Assortative pairing and life history strategy - a cross-cultural study. *Human Nature*, 20:317–330, 2009.
- [3] S.A. Parks K.C. Hegewisch Abatzoglou J.T., S.Z. Dobrowski. Terraclimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958-2015, 2018.
- [4] Modis collection 6 nrt hotspot / active fire detections mcd14dl. available on-line, 2018.
- [5] K Didan. Mod13a1 modis/terra vegetation indices 16-day 13 global 500m sin grid v006, 2015. Data: NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Accessed 2021-07-16.