

Pequeña descripción del procedimiento detallada.

La idea es llevar a cabo una gestión adaptativa de Sierra Nevada, para ello mediante variables predictivas sobre escenarios futuros y las variables presentes hemos sacado los sitios potencialmente idóneos para que vivan los enebros ahora y en el futuro hasta 2050.

- En primer lugar lo que hemos hecho ha sido recopilar todos los datos.
 - o La tendencia de nieve por pixel en la zona de Sierra Nevada.

El punto de partida ha sido una base de datos provenientes del sensor MODIS10A2, donde salía la presencia de nieve en diferentes puntos de Sierra Nevada por día y año hidrológico del 2000 al 2008. Mediante unas cuantas consultas con el software acces hemos sacado una tabla donde nos salía los días con presencia de nieve por año hidrológico por pixel. Con estos datos, hemos hecho una regresión con Mankenn y se ha obtenido una pendiente con la tendencia de nieve en cada pixel (positiva, negativa o no hay tendencia). Estos datos los hemos unido a una malla Modis para georreferenciarlos y finalmente los hemos pasado a formato asc para poder unir a las otras variables.
 - o NDVI del 2014.

Mediante la plataforma google earth engine hemos descargado los valores de NDVI del 2014 provenientes del satélite Landsat. Esto lo hemos unido con un mapa de Sierra Nevada, para asociar cada píxel a un valor de NDVI concreto. Posteriormente mediante API, que es un entorno de Python, hemos extraído una tabla con los valores de NDVI y las coordenadas a las que pertenece ese valor.
 - o Bases de datos -----

Del presente y de los años 2020, 2030 y 2050. Estas son variables predichas por diferentes modelos, que nos dan una idea de cómo será la situación en esos años.
- Mediante Rstudio creamos un Rmarkdown para crear un modelo con las variables presentes, este modelo nos calculará las zonas potenciales para la supervivencia del enebro teniendo en cuenta todas las variables. Luego aplicaremos el modelo 4 veces por separado con los datos de cada año para observar cómo cambian los escenarios desde el presente hasta 2050. Para ello, primero tenemos que cargar diferentes paquetes y librerías de R que nos harán falta los ejecutamos y después:
 - o Cargamos todas las variables recopiladas anteriormente a Rstudio.
 - o Hacemos un “stack” o un “brick”, esto nos sirve para juntar todas las variables que hemos cargado en formato asc en un único objeto espacial. Ahora ya tenemos todas las variables en un único objeto.
 - o “Mascara”, esto nos sirve para extraer del objeto creado con todas las variables, solo la zona de Sierra Nevada que es la que nos interesa.
 - o Transformamos los mapas en una tabla y eliminamos los valores nulos. Posteriormente con estos datos hacemos una matriz de correlación y una matriz de distancia. Finalmente obtendremos un mapa “Cluster”, que nos dará gráficamente la relación que tienen las variables entre ellas. Esto, nos sirvió para filtrar y seleccionar solo las variables realmente significativas y descartar las variables que tenían mucha relación con otra para evitar la redundancia en la información. Nos quedamos tan solo con: PA, topo_posic., sol_rad_sum, huella humana, PV, topo_pend.
 - o Creamos una tabla de datos para luego generar los modelos, En la tabla tendremos una columna que nos indicará 1 (presencia enebro) o 0 (ausencia),

columnas para cada variable y otra columna con las coordenadas de cada punto que tenemos datos. Para generarla, en primer lugar tenemos que cargar los valores de presencia y ausencia y pasarlo de coordenados UTM a coordenadas geográficas. Luego extraemos los valores de las variables por los puntos de presencia y por los puntos de ausencia, lo juntamos todo con las coordenadas, y ya tenemos la tabla. Todo esto lo hacemos mediante diferentes comandos de R.

- Computamos una regresión logística o modelo lineal generalizado con todas las variables (en el presente) antes explicadas como variables independientes (continuas) y la presencia o ausencia como variable dependiente (categórica).
- Aplicamos esta regresión por las variables que hemos seleccionado antes como significativas en cada pixel y finalmente eso nos dará el grado de potencialidad de que sobreviva el enebro en ese píxel. Esto lo hacemos 5 veces una por el presente, escenario 2020, 2030, 2040 y 2050.
- El último paso es generar el mapa ráster donde nos sale esta potencialidad representada por colores. El verde representa la máxima potencialidad y el rojo la mínima. Con los mapas veremos cómo varía el área de distribución potencial del presente hasta el 2050.