



ugr

Universidad
de Granada

Gestión adaptativa frente al cambio climático en los enebrales del Parque Nacional de Sierra Nevada

Metodología



Cristian Turpin Torrano

ECOINFORMÁTICA. MÁSTER DE GESTIÓN, CONSERVACIÓN Y
RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD. UNIVERSIDAD DE GRANADA

MODELO LINEAL GENERALIZADO

Se realizará un modelo lineal generalizado con la herramienta Rstudio para conseguir una serie de mapas que ayuden en la toma de decisiones de plantaciones de enebro en el escenario de cambio global actual.

Variables ambientales

Tendencia de nieve

El cálculo de la tendencia de duración de la nieve como variable explicativa de la distribución del enebro resulta de importancia, el cálculo de esta tendencia se realizará entre los años 2001 y 2008. Con esta tendencia se comprobó la reducción de la duración de la nieve en Sierra Nevada. La tendencia presente nos puede dar una idea sobre la tendencia de nieve en años futuros y tomar este dato como una variable dentro de un modelo para realizar las plantaciones de enebro.

El cálculo de esta tendencia comienza con los datos del sensor MOD10A2. En estos datos se muestran la presencia o no de nieve por pixel y por año hidrológico. A partir de estos datos se realiza la consulta de los días con presencia de nieve y por pixel utilizando la herramienta Acces. A partir de esta consulta principalmente mediante la función Mankenn de Rstudio se obtiene la tendencia de nieve por pixel en Sierra Nevada (entre -1 y 1, siendo 0 no hay tendencia). A continuación esta tendencia se une con la Malla de puntos MODIS generándose una capa vectorial que tiene como tabla de atributos esta tendencia y que se encuentra georreferenciada. Finalmente esta capa se rasteriza y se transforma a un formato “.asc” en QGIS para que sea compatible con las demás variables del modelo.

NDVI 2006

El cálculo del NDVI nos informa sobre la productividad de la vegetación, nos indicará de la productividad de los enebrales en Sierra Nevada en el año 2006, lo cual nos puede proporcionar información en la toma de decisiones.

A partir de la potente herramienta Google Engine, se obtienen los datos de NDVI medio del año 2006 para los píxeles de Sierra Nevada. Para asegurarnos de que tienen la misma extensión utilizaremos el mismo polígono de Sierra Nevada utilizado en la tendencia de nieve. A continuación de la representación gráfica resultante se extrae la tabla de NDVI medio de 2006 de Sierra Nevada mediante el entorno API de Python, la cual se transforma a formato “.asc”, resultado lista para adjuntar al modelo.

Resto de variables

El resto de variables para adjuntar al modelo son proporcionadas de antemano ya preparadas en formato “.asc”. Estas variables son: huella humana, precipitación anual, precipitación en verano, radiación anual, temperatura máxima en verano, temperatura máxima anual, temperatura mínima en invierno, temperatura mínima anual, pendiente y posición topográfica. Es importante destacar que estas variables poseen información de toda Andalucía y no solo de Sierra Nevada, este dato es necesario tener en cuenta en el diseño del modelo.

Variables de presencia y ausencia

Presencia y ausencia

Los datos de presencia y ausencia de enebro proporcionados también son para toda Andalucía, se realiza el cambio de coordenadas UTM a coordenadas geográficas de estas variables para compatibilizarlos con las demás variables.

Diseño del modelo

El diseño del modelo se realiza en el programa Rstudio, el tratamiento de los datos comienza con la unión de todas las variables descritas hasta ahora. Debido a que lo que hemos llamado “el resto de variables” tienen la extensión de toda Andalucía y que la tendencia de nieve y el NDVI tienen la extensión de Sierra Nevada, ajustaremos la extensión de todas las variables a Sierra Nevada mediante una máscara.

A continuación se realiza una correlación de todas las variables (matriz de correlación, de distancia y análisis cluster), con objeto de descartar aquellas variables muy correlacionadas para evitar información redundante. A partir de este análisis se seleccionan las variables con las que vamos a trabajar (precipitación anual, posición topográfica, radiación anual, huella humana, precipitación en verano, pendiente) que se unen con los datos de presencia y ausencia en una misma tabla para realizar los modelos. Seguidamente seleccionamos las variables significativas para obtener una tabla con ellas.

Finalmente con la función Predict obtenemos el modelo lineal generalizado que tiene como variables independientes las variables ambientales de los diferentes años y como variables dependientes la presencia y ausencia de enebro, a partir de este modelo generaremos los diferentes mapas finales en formato ráster.

Estos mapas generados representan las zonas potenciales de enebro para el presente, año 2020, 2030, 2040 y 2050. Las zonas verdes de los mapas representan las zonas más adecuadas para las plantaciones de enebro para los diferentes años, mientras que las zonas rojas son las zonas menos recomendables para las plantaciones.

Cabe destacar que finalmente la tendencia de nieve ni el NDVI fueron integrados en el modelo, en el diagrama de flujos se explica el proceso que se debería seguir para integrar estas variables, pero nuestro conocimiento acerca de las herramientas que permiten la transformación de estas variables para integrarlas en el modelo lineal generalizado no permite que finalmente podamos incluir estas variables a dicho modelo. Además en un principio se interpretó mal este ejercicio, creando diferentes modelos para cada año correspondiente a las diferentes variables, finalmente se comprendió que esto carecía de sentido para los modelos por lo que se realizó un modelo con todas las variables de todos los años.