



Empleo de índices espectrales para la monitorización de masas de pino resinadas mediante series temporales

Código de la comunicación
(04-039)



Autores: López-Álvarez, Ó., Franco-Vázquez, L., Marey-Perez, M.

Grupo de Investigación PROePLA, Universidad de Santiago de Compostela

Agradecimientos: Este trabajo ha contado con el apoyo del Gobierno español ("ACREMA", MAPA/AEI-Agri/FEADER, UE) [O00000226e2000043659], el Gobierno de Galicia (Xunta de Galicia) con una subvención para Grupos de Grupos de Referencia ED431C-2021-27 y el contrato predoctoral Campus Terra-USC 2023.

1. Introducción

La extracción de resina se trata de un aprovechamiento forestal complementario el cual se desarrolla en pinares en edad adulta. Se trata de una actividad que, a pesar de llevarse practicando siglos, el conocimiento generado a su alrededor es muy escaso. A causa de esto, hay ciertos campos aún inexplorados y fundamentales para entender como son los procesos que siguen los árboles una vez se comienza a realizar esta actividad. Uno de los temas sobre los que más se ha debatido en la literatura, es como afectan las tareas de resinado a la vitalidad de la planta. Una de las formas más comunes de medir el grado de vitalidad de las plantas es mediante el uso de información proveniente de satélite. Esta tecnología tiene la ventaja de poder monitorizar de forma regular grandes extensiones de terreno y transformar la información capturada en valores que sirven como referencia del estado vital de las masas. Es por ello, que el objetivo principal de este trabajo estudiar el comportamiento de masas de *P. pinaster* resinadas mediante el empleo de índices de vegetación y un análisis clúster de tendencias de series temporales.

Tabla 1. Índices de vegetación empleados en el estudio.

Índice	Siglas	Fórmula
Chlorophyll Index Green	CIG	$(NIR/Green)-1$
Soil Adjusted Vegetation Index	SAVI	$((NIR-Red)/(NIR+Red+L)) \times (1+L)$
Disease Water Stress Index	DSWI	$(NIR+Green)/(SWIR+Red)$

Para el análisis de los datos se calculó la media de los valores de los píxeles por parcela y, a continuación, se agruparon por estaciones (primavera, verano, otoño, invierno) y se calculó la media por estación. Para cubrir los datos faltantes en las series de datos se ajustó un spline y se cubrieron los huecos con los valores del spline. Tras esto se hizo un análisis clúster de tendencias de series temporales mediante un test no paramétrico de sincronización de tendencias de series temporales múltiples.

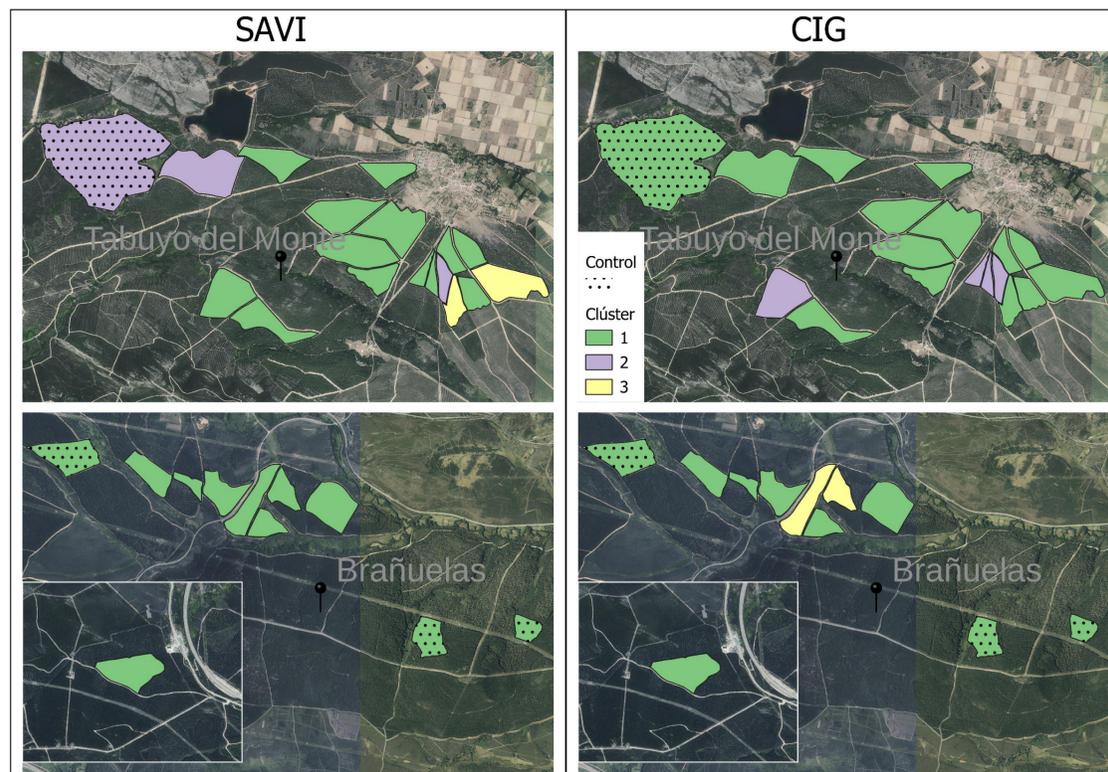


Figura 2. Localización de las parcelas empleadas en el estudio.

2. Metodología

Para la realización de este estudio se han seleccionado un total de 29 parcelas (25 + 4 control) (Figura 1) en las localidades de Tabuyo del Monte y Brañuelas, situadas en el norte de la península ibérica. El criterio que se siguió para la selección de estas parcelas es que debían de ser masas resinadas mediante el método tradicional durante al menos 5 años seguidos. Todas las parcelas seleccionadas se tratan de masas monoespecíficas de *P. pinaster*, coetáneas, con un diámetro a la altura del pecho mayor a 20 cm y sometidas a tratamientos selvícolas similares.

Las imágenes provienen del satélite Landsat-7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) y se descargaron un total de 10 años de imágenes, correspondientes a los cinco años previos al comienzo del resinado y los cinco años posteriores al inicio del resinado. Para evaluar la vitalidad de las masas se han empleado tres índices diferentes (Tabla 1).

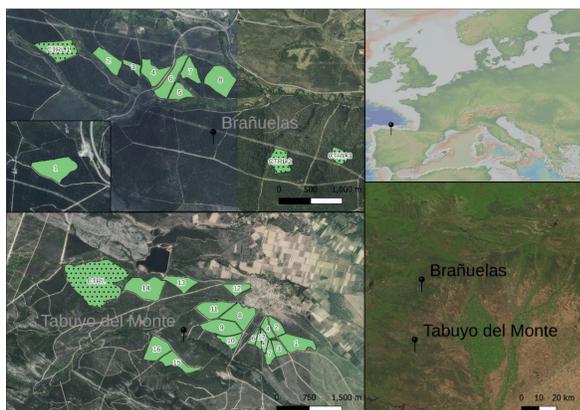


Figura 1. Localización de las parcelas empleadas en el estudio.

3. Resultados

Los resultados indicaron que los índices CIG y SAVI formaron tres clústeres, mientras que las series temporales del índice DSWI formaron todas un único clúster. Los porcentajes de pertenencia a cada clúster fueron los siguientes:

- CIG: 79.3% (cluster 1), 13.8% (cluster 2), 6.90% (cluster 3)
- SAVI: 82.8% (cluster 1), 10.3% (cluster 2), 6.90% (cluster 3)

Si se evalúa los cambios entre los clústeres, entre el índice CIG y SAVI el 69% de las series de datos pertenecieron al mismo clúster. En el caso de los índices CIG y DSWI, el 79.3% de las series formaron parte del mismo clúster. En el caso de los índices SAVI y DSWI el 82.8% de las series de datos pertenecen al mismo clúster. Por último, el 65.5% de los datos pertenecen al mismo clúster independientemente del índice empleado.

4. Conclusiones

No se formaron grupos específicos de parcelas resinadas y las de control una vez analizadas sus respuestas espectrales durante los cinco años previos al inicio del resinado y los cinco posteriores una vez comenzado el resinado. Esto indica que la respuesta espectral de las masas resinadas y no resinadas, empleando los tres índices de vegetación seleccionados, no parecen diferir entre ellas. Por lo tanto, esto quiere decir que la actividad resinera no parece interferir en la actividad fotosintética del árbol o en su contenido de humedad.