Reflexión: Mapas de Densidad de Pinares de Repoblación

# Objetivo

Comparar diferentes metodologías para la representación espacial de una variable ambiental concreta.

# Datos de partida

Capa de estratos: nos da la densidad media de las parcelas que de cada tipo de estrato (p. ej., para el estrato 1, la densidad media es 821,94).

Capa de pinares: da información de dónde se localizan los pinares de repoblación.

Tabla de densidad en los puntos de muestreo: se calcula la densidad total sumando la de pies bajos y pies altos. 🡪 Para saber qué puntos de muestreo son en un pinar, se cruza con la capa de pinares.

# Metodologías

**Imputación**: consiste en asignar a cada polígono la densidad promedio de las parcelas del estrato. Suponemos que los estratos son homogéneos en función de diferentes variables ambientales: orientación, vegetación, piso bioclimático y tipo de suelo.

**Interpolación**: consiste en calcular la densidad entendiendo que “todas las cosas están relacionadas”, por lo que a partir de unos puntos de muestreo, va a interpolar la densidad de toda la zona de interés. Cuanto más nos alejemos de los puntos de muestreo, menos relación se tiene y peor será el dato obtenido.

**Teledetección**: porcentaje de cobertura de suelo. Las unidades son diferentes, ya no son árboles/ha.

# Reflexión

*“¿Qué ventajas tendría usar cada uno de los métodos para nuestro objetivo? ¿Qué desventajas o problemas puedes identificar en cada uno de los métodos? Propón alguna forma de minimizar las desventajas de cada método.”*

**¿Cuál de los tres mapas usarías para tu trabajo? Justifica tu respuesta.**

## Mapa imputado

La principal ventaja de este método es que se asume que la densidad de los pinares depende de las variables ambientales que caracterizan a los estratos. De este modo, estamos suponiendo que la densidad de los pinares ha evolucionado de manera dependiente al tipo de ambiente asociado a cada estrato, y si dos parcelas del mismo estrato se encuentran cada una en un lado de Sierra Nevada (p. ej., una al noreste y la otra al sureste) pero las condiciones ambientales son similares, se puede asumir que la densidad del pinar será similar porque el ambiente de ambas parcelas lo es. Es decir, la distancia entre los puntos de muestreo no es relevante, sino que lo relevante para dar valores de densidad a zonas donde no se ha muestreado son las variables ambientales.

Por otro lado, unas pocas variables ambientales es posible que no sean suficientes para predecir que los pinares evolucionarán de la misma manera en un tipo de estrato. Para solucionar este problema, podría replantearse la clasificación inicial de los tipos de estratos y añadir más variables, por ejemplo: vulnerabilidad a incendios, ocurrencias de incendios y en qué año se han producido, presencia de ungulados y en qué medida es esta presencia (expresada por ejemplo como una densidad), actividades antrópicas desarrolladas, etc.

## Mapa interpolado

Ahora se asume que las relaciones entre distintas zonas de pinares vienen determinadas por la distancia de cada zona a un punto de muestreo donde la densidad es conocida, y esa densidad disminuye conforme nos alejamos del punto. Este método puede presentar ventajas si la zona objeto de estudio presenta MUCHOS puntos de muestreo y se caracteriza por su homogeneidad ambiental (si la zona de estudio es pequeña, sería mejor), de manera que podemos establecer esta relación con mayor precisión ya que la densidad de puntos sería muy alta y la variabilidad ambiental baja. También resulta más práctico de aplicar si el área de muestreo es un único polígono, y no muchos polígonos separados espacialmente, como en el caso del estudio que estamos llevando a cabo en Sierra Nevada, ya que la separación de polígonos aumentará la probabilidad de tener errores y la magnitud de los mismos.

Sin embargo, en nuestro mapa, hay baja densidad de puntos de muestreo en relación al área total de pinares de repoblación, habiendo varios conjuntos de parcelas de pinares donde no se ha muestreado. Sierra Nevada y toda su área de pinares es una zona muy extensa y heterogénea, por lo que es poco viable aplicar esta metodología, ya que dos zonas próximas pueden no tener ninguna similitud ambiental y por tanto asumir que la densidad del pinar es similar, fácilmente nos llevará a errores. Además, como en algunos conjuntos de pinares no se ha muestreado, si quedan alejados de otros pinares se asumirá en ellos una densidad muy baja, cuando quizá tengan características ambientales que favorezcan el desarrollo del pinar.

Este método hace una aproximación a la realidad menos precisa que el anterior para nuestro ejercicio, y es más adecuado para áreas de estudio más pequeñas, cerradas (un único polígono donde se muestra) y con menor variabilidad ambiental.

## Teledetección

La principal ventaja de este método es el gran ajuste a la realidad que permite, ya que no estamos infiriendo valores de densidad para ningún punto (ni por proximidad ni por unas características ambientales similares), sino que en cada píxel existen valores medidos por el satélite del que se obtengan los datos (Copernicus), por lo que podría decirse que “es equivalente” a realizar un muestreo exhaustivo en cada píxel (dependerá de la resolución) de la zona de estudio.

Sin embargo, como se detalla anteriormente, este método nos proporciona el porcentaje cobertura de suelo en lugar de los árboles/ha. Esta unidad incluye también otra vegetación, además del pinar, es decir, puede ser que tengamos un pinar poco denso y que por tanto se vea favorecido el desarrollo de matorral o de otras formaciones arbóreas que aumenten el valor de porcentaje de cobertura de suelo. Por este motivo, el resultado obtenido no es exclusivo de pinares, sino que es una medida de toda la vegetación, y en algunos puntos pueda llevar a errores.

(La asunción en este caso no depende ni de distancia ni de variables ambientales, sino de decir que todo ese porcentaje de cobertura de vegetación serían pinares).

## ¿Mapa más adecuado para nuestro trabajo?

Los métodos de **imputación** y de **teledetección** son, a mi parecer, los más adecuados, y quizá puedan ponderarse y combinarse en un mismo resultado. Para ello, estandarizaría los valores de densidad y de cobertura de suelo entre 0 y 1 (donde 1 sea el valor máximo de la capa y 0 el mínimo, tendría que revisar la última clase con Curro para ver si puede hacerse de alguna manera que se tenga en cuenta la curva que toman los valores de nuestra variable, de manera que si el valor máximo se aleja mucho del resto de valores, estos no queden con un número muy bajo 🡪 estandarizar también según la frecuencia o la curva de valores. P. ej, la mayoría de datos están entre 400 y 600 pies, pero hay un único punto donde el valor es 1200, por lo que todo el conjunto de datos tendría valores muy bajos 🡪 A lo que me refiero con tener en cuenta la curva de los valores es tratar de buscar una forma de estandarizar los datos que evite este problema) y, dependiendo del método al que queramos darle más peso podemos hacer una ponderación.

Por ejemplo, podemos dar más peso a la imputación porque asumir que la densidad de los pinares depende del conjunto de las variables ambientales seleccionadas es, aparentemente, una buena asunción y, además, los resultados que se obtendrán en el total de la parcela. Por lo que estandarizamos los valores de la capa imputada de densidad de pinares entre 0 y 1, y los multiplicamos \* 0.75, y los valores estandarizados por la capa de teledetección los multiplicamos \* 0.25. Después, sumamos ambas capas en una nueva y aquellos píxeles con valores más altos serán donde es más probable tener una alta densidad de pinares. Se puede repetir el proceso jugando con los valores de ponderación, dándole más o menos peso a la teledetección, según vayan saliendo los resultados.

Con este método obtendríamos el valor de la densidad en cada píxel. Sin embargo, es más coherente llevar a cabo las actuaciones de reducción de densidad de los pinares es más en la parcela entera del pinar, por lo que después de aplicar el método podría hacerse una media de los valores ponderados obtenidos en cada parcela. Es esperable que si damos más peso a la imputación, que el resultado final sea muy similar al obtenido mediante imputación, por lo que es otra ventaja de darle más peso a este método que se centra en la parcela en general y no en cada píxel, solo que quizá sea un poco más fiel a la realidad al añadirle *un poquito* de teledetección.

Esta combinación de métodos también nos permitiría ver si en algún pinar en concreto hemos imputado una densidad muy alta (o baja) y la teledetección encuentra un % muy bajo (o alto) de cobertura y detectar incongruencias en algún tipo de estrato.