

COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DE LAS REPOBLACIONES FORESTALES DE LA SIERRA DE LOS FILABRES (ALMERÍA, ESPAÑA)

C. SANZ, N. LÓPEZ, P. MOLINA

Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid.
Cantoblanco. 28049 Madrid

RESUMEN

Se analizan los caracteres de la sucesión secundaria en las repoblaciones de coníferas de la Sierra de los Filabres y se comparan con los que se producen en formaciones vegetales próximas bajo condiciones mesológicas similares. Se estudia la influencia de la estructura espacial de las formaciones forestales, repobladas y naturales en la dinámica de la vegetación y en los caracteres de las comunidades de aves.

P.C.: Repoblaciones forestales, Sucesión secundaria, Sierra de los Filabres, Estructura de las comunidades

SUMMARY

The characteristics of secondary succession in the coniferous forestry plantations of the Sierra de los Filabres are analysed in this paper, as well as compared with those of the vegetation formations existing nearby under similar mesological conditions. The influence of natural and forestry plantations spatial structure in the dynamics of the vegetation and the characteristics of bird communities is studied too.

K.W.: Forestry plantations, secondary succession, Sierra de los Filabres, communities structure.

INTRODUCCIÓN^[1]

La vegetación de la vertiente norte de la sierra de los Filabres (Almería) se encuentra intensamente transformada por las actividades humanas, reducida en muchos casos a extensos matorrales que debieron convivir siempre, en ámbitos más reducidos, con los carrascales y pinares potenciales, en las áreas de ecología desfavorable para los últimos. Quedan algunos restos de antiguas formaciones forestales como el pinar de *Pinus halepensis* de Bayarque, ejemplares aislados de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, bien destacados por su gran porte y sus formas características, y algunos carrascales de diversas estructuras, conservados en las dehesas y ruedos de los pueblos y en los roquedos, donde se asocian con sabinas y enebros.

Desde los años cincuenta hasta la década de los ochenta, se han realizado en la citada vertiente numerosas repoblaciones de coníferas con fines hidrológico-forestales que constituyen una excelente muestra para analizar la influencia de estas intervenciones en la evolución y situación actual de las comunidades vegetales que se reconstruyen en las laderas de la sierra tras el abandono o cambio de uso. A la influencia de factores que intervienen en el desarrollo de todas las comunidades vegetales, como los mesológicos: orientación y altitud de las vertientes, con su influencia en los parámetros ombrotérmicos, valor de la pendiente y desarrollo edáfico, naturaleza litológica y otros caracteres del sustrato... se unen, en el caso de las repoblaciones, otros factores como el sistema y marco de plantación, las especies utilizadas, la edad y extensión de las masas, etcétera.

El objeto de esta comunicación es analizar cómo influye la implantación de estas masas arbóreas en los caracteres del hábitat, en los procesos de sucesión secundaria de la vegetación y en la dinámica de las comunidades de aves. Para ello se estudia la colonización de especies vegetales en los diversos tipos de repoblaciones existentes, los cambios estructurales que, como consecuencia de la misma, se producen en las masas y los caracteres de las comunidades de aves que las habitan. Para valorar los datos de estos análisis se hace necesario compararlos con las dinámicas de reconstrucción de la vegetación que se producen en las áreas próximas no repobladas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han realizado 200 inventarios estratificados de vegetación durante los años 1999 y 2000 en las diversas comunidades diferenciadas en la sierra de los Filabres: pinares de repoblación, carrascales, pinares naturales, matorrales, pastizales y roquedos. Se ha procurado hacer coincidir este trabajo con el periodo más idóneo, aunque éste puede variar de unos años a otros en relación con la distribución de las precipitaciones invernales y primaverales, debido a que el área se sitúa en los ombrotipos *Semiárido* (piso Mesomediterráneo) y *Seco* (piso Supramediterráneo). En el primer mes se ha inventariado en las zonas bajas, cuando se alcanza en ellas la máxima Intensidad Bioclimática Real para el periodo cálido (1,04 en el observatorio de Serón) y se inicia la disminución brusca de la reserva de agua en el suelo (de 22,2 a 7,7), que ya en junio llega a ser de 0; y en el segundo mes en las medias y altas, cuando se dan las mismas circunstancias (máxima Intensidad Bioclimática Real para el observatorio de Bacares de 2,04, y disminución brusca de la reserva de agua de 100 a 16) (SANZ & LÓPEZ, 1999). Los censos de aves se han realizado en el periodo más idóneo, durante los meses de abril, mayo y junio de los mismos años, siguiendo la misma secuencia temporal, en los principales tipos de formaciones arbóreas. En conjunto se han realizado 200 estaciones de censo, cubriendo una superficie aproximada de 40 ha.

Las repoblaciones en esta sierra se llevaron a cabo fundamentalmente entre los años 1955 y 1983, correspondiendo la época de mayor repoblación a los años 60 y 70. Con objeto de analizar como se desarrolla la sucesión de la vegetación dentro de los pinares repoblados se han seleccionado 38 inventarios del conjunto, de los cuales 19 corresponden a las masas repobladas más modernas (1975 a 1983) y 19 a las más antiguas (1955 a 1966). La separación temporal máxima entre las repoblaciones es de 28 años, y la mínima de 9. Esta última constituye un período escaso para que se establezcan diferencias sucesionales interesantes en el ámbito mediterráneo. Con objeto de matizar los resultados de la tabla anterior se han seleccionado pares de repoblaciones de años extremos, en los que las condiciones mesológicas, y las densidades de repoblación eran similares. Esta última muestra de control consta de tres pares de inventarios, situado cada par a una altura similar.

El resto de la muestra, integrado por carrascales, pinares naturales, matorrales y cultivos abandonados, situados a lo largo de la vertiente, constituye el elemento de comparación para evaluar la influencia de las repoblaciones. Se han realizado tablas que agrupan los inventarios que corresponden a cada tipo de matorral: albadares y retamares basales; tomillares, aulagares, esplegueras, piornales y cambroñales de las áreas medias; tomillares, gayubares, salviares, piornales con *Genista longipes* y espinares de las áreas altas; y los inventarios de carrascales y pinares de repoblación, discriminados, en este caso, en función de la densidad y de la altitud en la que se sitúan las masas.

Para analizar la relación existente entre la estructura de la vegetación y las características de las comunidades de aves se han individualizado once tipos de formaciones arbóreas, atendiendo únicamente a su estructura. De estos once tipos, siete corresponden a repoblaciones forestales de estructura diversa, en general poco compleja, en las que las especies dominantes son *Pinus halepensis* (2), *Pinus nigra subsp. salzmannii*-*Pinus pinaster* (1), *Pinus pinaster* (2) y *Pinus sylvestris* (2); tres a formaciones arbóreas naturales o seminaturales (encinares, pinares naturales de *Pinus halepensis*, bancales con vegetación mesófila regados) y cultivos leñosos no irrigados (cultivos de almendro en bancales).

No se han considerado otros factores ambientales de interés por su influencia en las características de las ornitocenosis como, por ejemplo, la posición altitudinal de las parcelas de estudio, ya que este factor introduce modificaciones en la composición de las comunidades, pero no altera sustancialmente sus parámetros básicos: los pinares de zonas elevadas albergan algunos elementos norteños escasos en las zonas medias y ausentes en zonas bajas, pero la densidad de las especies dominantes, principalmente la de elementos generalistas de bosques de coníferas como *Parus ater* u otras especies forestales de amplia distribución, es elevada o muy elevada en todo el intervalo altitudinal analizado (± 600 - 2.000 m) (SANZ, *et al.* 2000). La edad de las masas repobladas es otro factor de poca relevancia para el análisis de la ornitocenosis. Los parámetros básicos obtenidos en el análisis de las muestras son los siguientes: *Diversidad* (H), expresada en nats y calculada según el índice de Shannon & Wiener (para la vegetación se ha evaluado en función de las

coberturas específicas calculadas en tanto por ciento por ser el dato disponible). *Riqueza total* (r_t), expresada como el número total de especies. *Índice de Similitud cualitativa* de Jaccard (Ij). Para las aves se ha obtenido también la *Densidad* (D), expresada como aves/10 ha y el *Índice de dominancia* de McNaughton & Wolf (ID). Las referencias a las características estructurales de la vegetación en el análisis de la ornitocenosis se basan en una escala de valores. Éstos se sitúan entre 1 -mínimo- y 5 -máximo- y expresan de manera cualitativa y sintética el grado estimado de complejidad estructural y desarrollo de la vegetación en las estaciones de censo, en función del número de estratos de vegetación, desarrollo del arbolado, número de pies/ha, riqueza y diversidad de los estratos arbustivo y arbóreo de la vegetación de las parcelas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los inventarios permite señalar los siguientes rasgos evolutivos diferenciales entre los pinares de más antigua y más reciente repoblación. Se observa una mayor riqueza total (r_t) en los pinares relativamente más jóvenes ($r_t= 424$), frente a los más antiguos ($r_t= 345$). Esta tendencia se manifiesta también en los pares de control que se sitúan en áreas medias y bajas, ya que para áreas altas no disponemos de pares de control con suficiente separación en el tiempo y condiciones mesológicas similares. El análisis de las especies pone de manifiesto que esa superior riqueza significa realmente una menor madurez y evolución. Del total de taxones que aparecen en los pinares más jóvenes y no están presentes en los más antiguos (47), el 36% son especies de amplia distribución (*Androsace maxima*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa bulbosa*, *Senecio vulgaris*, *Veronica polita*...) y escasa biomasa que desaparecen en los pinares más antiguamente repoblados. Algunas especies significativas, como *Quercus ilex* subsp. *ballota*, es frecuente en los pinares de repoblación (SANZ & LÓPEZ, 2000; SANZ *et al*, 1998), en los matorrales aparece de forma más esporádica, sin embargo sólo adquiere abundancia apreciable en los pinares más antiguos; *Juniperus oxycedrus* o *Quercus coccifera* sólo aparecen en estos últimos, incrementándose en ellos el porcentaje de leñosas en un 24% respecto de los pinares más jóvenes, a la vez que aumenta la biomasa de las especies colonizadoras en los primeros, uno de los parámetros más significativos para valorar el grado de evolución o madurez de una comunidad.

Los inventarios realizados en pinares repoblados se distribuyen por toda la vertiente, con una amplitud altitudinal de unos 1.500 m. Las especies dominantes en los matorrales próximos (*Retama sphaerocarpa*, *Lavandula lanata*, *Adenocarpus decorticans*...) penetran en los pinares con abundancias bajas excepto en los pinares con densidad de la masa muy baja (10-20%) donde se reconstruyen los matorrales. De entre los arbustos, *Erinacea anthyllis*, y *Genista scorpius* son las que alcanzan mayor presencia y abundancia bajo las masas repobladas aunque reducen sensiblemente su ámbito de distribución y su abundancia en los pinares de más antigua repoblación. Ambas especies, poseen una gran capacidad colonizadora y los aulagares y piornales forman frecuentemente mosaico, en áreas medias, con los pinares de repoblación por lo que colonizan rápidamente las masas de pinos, especialmente cuando éstas no son densas. En los pinares más antiguos se aprecia una reducción de la abundancia de estas especies, mientras otras como *Lavandula lanata* o *Salvia blancoanna* mantienen presencias y abundancias similares en unos y otros pinares. En pinares antiguos de muy baja densidad tienden a reconstruirse los matorrales, como sotobosque o formando mosaico con los rodales de pinos.

El índice de afinidad de Jaccard (Ij= 0,222; 0,277; 0,190), aplicado solamente a las muestras control es siempre muy bajo, lo que indica que muchas de las especies que colonizan los pinares van desapareciendo y son sustituidas por otras produciéndose una sucesión, con caracteres propios bajo las masas repobladas. Los pinares repoblados antiguos que se localizan en torno a 1.300 m de altitud, como la mayor parte de los pinares más naturales, comparten con éstos entre el 56% y el 81% de sus especies y éstos últimos con los encinares el 45%.

En el análisis de las comunidades de aves se observa una correlación positiva muy elevada entre la riqueza total y la complejidad estructural de la vegetación ($r_s=0,9202$; $p=0,0036$), positiva fuerte en el caso de la densidad ($r_s=0,8878$; $p=0,005$) y positiva moderada en la correlación diversidad-complejidad ($r_s=0,6764$; $p=0,0324$); sin embargo, como es lógico debido a las

características de este índice, la correlación es negativa moderada entre la dominancia y la complejidad estructural ($r=-0,6529$; $p=0,0389$).

Las comunidades de aves de los pinares naturales de *Pinus halepensis* (A) y de las formaciones arbóreas mesófilas de los bancales regados a manta (B), medios boscosos complejos y pluriestratos de elevada riqueza y gran desarrollo del arbolado, registran los valores más elevados de riqueza total (A=24; B=18), densidad (A=95,92; B=100,59) y diversidad (A=2,877; B=2,598), y los más bajos de dominancia (A=24,78; B=24,77). Las comunidades de los encinares, la última de las tres formaciones arbóreas naturales estudiadas, alcanzan valores elevados para los parámetros analizados pero no siempre superiores a los de las comunidades de aves de las repoblaciones forestales de mayor complejidad. Las comunidades de las repoblaciones forestales menos complejas se sitúan en el extremo opuesto: las ornitocenosis de estas formaciones de elevada cobertura, monoespecíficas y generalmente arbórescentes, se caracterizan principalmente por los elevados valores de dominancia y baja diversidad, riqueza total y densidad, si bien los valores más bajos de estos dos últimos parámetros no se registran necesariamente en las repoblaciones menos complejas. Resultados similares se observan en las comunidades de aves de los cultivos de almendro, aunque más elevados que en algunos pinares de repoblación estructuralmente simples.

Los resultados obtenidos coinciden con lo señalado en otros trabajos dedicados a comunidades de aves forestales (BLONDEL *et al.*, 1973; CARRASCAL, 1986; CARRASCAL & TELLERÍA, 1990; POTTI, 1985; TELLERÍA & GALARZA, 1990; WILLSON, 1974): la baja complejidad estructural y el escaso desarrollo del arbolado se correlacionan negativamente con la densidad, riqueza y diversidad, mientras que un incremento en la complejidad de la vegetación provoca un aumento correlativo en el valor de los parámetros de las comunidades de aves. No se trata por tanto de una característica exclusiva de los medios arbolados del área de estudio. En efecto, la relación positiva existente entre la complejidad-desarrollo de la vegetación y la riqueza, densidad y diversidad de las comunidades de aves no responde a factores geográficos, está controlada bien por prácticas selvícolas, bien por sucesos naturales de efectos similares a esas labores forestales: masas aclaradas, masas con un alto porcentaje de marras no repuestas o “parches” de repoblación formando mosaicos con matorrales u otras comunidades vegetales mantienen siempre comunidades de aves más complejas que las propias de repoblaciones extensas, de elevada densidad, alta uniformidad y mínima complejidad estructural.

CONCLUSIÓN

En los pinares repoblados de la Sierra de los Filabres aparece, con mayor frecuencia que en los matorrales próximos, *Quercus ilex* subsp. *ballota*. Se trata generalmente de ejemplares arbustivos o subarbustivos cuya introducción en las masas repobladas debe realizarse a través de la propagación de sus frutos por algunas aves. En este sentido Bossema (1979 –en PURROY, 1997–) indica la importancia de *Garrulus glandarius* en la dispersión de especies del género *Quercus*: el arrendajo entierra gran cantidad de bellotas (hasta 4600 frutos/año), no consumiendo una parte significativa; además, selecciona los frutos más grandes que, generalmente, ofrecen una tasa de germinación más elevada. La densidad de este córvido forestal en el área de estudio alcanza valores elevados en algunos casos: 3'16 aves/10 ha en pinares de repoblación de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*, 2,86 aves/10 ha en pinares de repoblación de *Pinus sylvestris*, 0,85 aves/10 ha en pinares naturales de *Pinus halepensis*, etc (SANZ *et al.*, 2000); aunque inferiores a los registrados en los cercanos carrascales y encinares supramediterráneos de Sierra Nevada (9,2 aves/10 ha; 8,4 aves/10 ha) (PLEGUEZUELOS, 1992).

La progresión de la vegetación bajo los pinares de densidad media implantados se manifiesta fundamentalmente en una mayor abundancia de carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) en los pinares de repoblación más antigua; en la aparición en ellos de coscoja (*Quercus coccifera*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*); el retroceso de especies de amplia distribución y en el incremento progresivo de leñosas presentes en los matorrales próximos. Los arbustos que colonizan con mayor facilidad estos pinares son *Genista scorpius* y *Erinacea anthyllis*, especies poco exigentes que, bajo los pinares de introducción más reciente, amplían notablemente su distribución altitudinal, reduciendo este ámbito en las masas más antiguas. Bajo los pinares repoblados tiende a desarrollarse un estrato arbustivo de composición diferente a la de los matorrales próximos, en él la relativa mayor

abundancia de especies del género *Quercus* se ve favorecida por los procesos de zoocoria mencionados y también por las especiales condiciones ecológicas que se generan bajo las masas repobladas cuando éstas alcanzan cierto desarrollo, especialmente un microclima de verano más fresco y una mayor evolución edáfica. Este proceso de invasión y densificación de especies del género *Quercus* bajo pinares de repoblación ha sido señalada en otras montañas mediterráneas (SANZ & LÓPEZ, 2000). Estas tendencias parecen conducir a estos pinares a una estructura similar al pinar de Bayarque, en el que el desarrollo del estrato arbustivo es mayor, apareciendo también un estrato arborescente. En él, como en los carrascales, aparecen también otras especies de interés, por ejemplo el quejigo (*Quercus faginea* subsp. *faginea*).

Bajo los pinares muy abiertos la sucesión es muy similar a la de los matorrales cercanos y bajo los pinares más densos (90 a 100% del estrato arbóreo no existe prácticamente una verdadera colonización vegetal con el consiguiente desarrollo de un sotobosque o estrato arbustivo.

La implantación de las masas de coníferas ha influido también considerablemente en las comunidades de aves, ya que la repoblación de las vertientes ha provocado la sustitución de las comunidades de espacios abiertos por otras características de espacios arbolados; por otra parte, la baja riqueza y complejidad estructural, junto con la elevada cobertura de estos pinares de repoblación influye en las características de las comunidades de aves forestales que pueden considerarse como una variante empobrecida de la que es característica de los pinares naturales del área de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- BOSSEMA, I. (1979): "Jays and oaks: an ecoethological study of a symbiosis". *Behavior*, 70: 1-117.
- BLONDEL, J; FERRY, C. & FROCHOT, B. (1973): "Avifaune et végétation: essai d'un analyse de la diversité". *Alauda*, 38: 55-71.
- CARRASCAL, L.M. (1986): "Estructura de la comunidad de aves en los pinares repoblados de *Pinus radiata* en el País Vasco". *Munibe*.
- CARRASCAL, L.M. & TELLERÍA, J.L. (1990): "Impacto de las repoblaciones de *Pinus radiata* sobre la avifauna forestal del norte de España". *Ardeola*, 37 (2): 247-266. &
- PLEGUEZUELOS, J.M. (1992): "Avifauna nidificante de las sierras béticas orientales y depresiones de Guadix y Baza". Universidad de Granada. Granada.
- POTTI, J. (1985): "La sucesión de las comunidades de aves en los pinares repoblados del *Pinus sylvestris* del Macizo de Ayllón (Sistema Central)". *Ardeola*, 32: 253-277.
- PURROY, F. -coord.- (1997): "Atlas de las aves de España (1975-1995)". Lynx Edicions, 583 pp. Barcelona.
- SANZ HERRÁIZ, C.; MOLINA HOLGADO, P. & LÓPEZ ESTÉBANEZ, N. (1998): "Contrastes de riqueza y diversidad entre áreas forestadas y no forestadas". *Congreso de Ordenación y Gestión sostenible de Montes*. Santiago de Compostela. (En prensa).
- SANZ HERRÁIZ, C. & LÓPEZ ESTÉBANEZ, N. (1999): "Dinámica de la vegetación en la vertiente norte de la Sierra de los Filabres (Almería)" *Actas Congreso Nacional de Geografía*, Málaga: 285-295.
- SANZ HERRÁIZ, C. & LÓPEZ ESTÉBANEZ, N. (2000): "Usos humanos y diversidad biológica". En *Vivir la Diversidad en España*. Aportación Española al XXIX Congreso de la Unión Geográfica Internacional. Seúl, 2000. Asociación de Geógrafos Española: 83-103.
- SANZ HERRÁIZ, C.; MOLINA HOLGADO, P. & LÓPEZ ESTÉBANEZ, N. (2000): "Cambios altitudinales en la composición y la estructura de las comunidades de la Sierra de los Filabres (Almería)". *I Congreso de Biogeografía*. Núria, Gerona. (En prensa)
- TELLERÍA, J.L. GALARZA, A. (1990): "Avifauna y paisaje en el norte de España: efectos de las repoblaciones con árboles exóticos". *Ardeola*, 37(2): 229-245.
- WILLSON, M.F. (1974): "Avian community organization and habitat structure". *Ecology*, 55: 1.017-1.029.
-

[1] *Esta investigación forma parte del Proyecto “Análisis de repoblaciones históricas recientes e inventario de forestaciones actuales” financiado por la CICYT y dirigido por la Dra. Josefina Gómez Mendoza. Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid.*