

# El Life Biorgest

## com instrument de consens per a la millora de la biodiversitat als boscos



**L**a gestió forestal, a més de ser l'eina adequada per incrementar la capacitat de resiliència dels boscos davant del canvi climàtic, també pot resultar positiva pel que fa a la millora de la seva biodiversitat. Davant aquesta realitat, cada vegada més

acceptada per la societat i que compta amb un ampli consens dins la comunitat científica, els propietaris i gestors forestals han trobat la necessitat de determinar amb tots ells (societat i comunitat científica) unes directrius de gestió per tal de consensuar el que fins ara podien fer de manera intuïtiva a casa seva.

Cal doncs definir i parametritzar mesures específiques que millorin els resultats pel que fa a la biodiversitat dels boscos, de manera que el propietari-gestor forestal pugui incorporar-les a la gestió de les seves finques, i donar així una "solvència contrastada" a la seva voluntat de millorar la productivitat dels boscos, mitjançant la millora del seu estat de salut, de la seva resiliència i també de la conservació de la seva biodiversitat.

Per donar eines d'ajuda a la presa de decisions, a finals de l'any passat es va iniciar el projecte Life BIORGEST: "Innovació en mesures i orientacions de gestió forestal per a la millora de la biodiversitat en els boscos mediterranis. Incentius i eines de gestió". El projecte disposa d'una important contribució financera per part del programa LIFE de la Comissió Europea i dels Departaments de Territori i Sostenibilitat i d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya. Té una durada de 5 anys i es desenvolupa a l'àrea mediterrània de Catalunya i d'Occitània.

Els socis que formen part del projecte són: el Consorci Forestal de Catalunya (CFC), que actua de coordinador, el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC), el Centre de la Propietat Forestal (CPF), el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), el Centre Nacional de la Propriété Forestière (CNPF) i la Xarxa per a la Conservació de la Natura

(XCN). A més, s'ha constituït un comitè assessor del projecte on hi participen persones expertes en matèria de silvicultura i conservació de la biodiversitat de reconegut prestigi.



Fotografia 1. Equip tècnic del projecte Life BIORGEST reunit a la seu del Consorci Forestal de Catalunya, a Santa Coloma de Farners.

L'objectiu principal del projecte Life BIORGEST és millorar la biodiversitat del bosc mediterrani mitjançant la integració de mesures específiques i pràctiques innovadores en els instruments de planificació i gestió forestal, i incorporar nous mecanismes de finançament i compensació. D'aquesta manera es vol compatibilitzar la millora de la biodiversitat amb la sostenibilitat econòmica de la gestió forestal, tot garantint la persistència dels boscos i la seva adaptació al canvi climàtic.

Per aconseguir aquest objectiu general, el projecte planteja una sèrie d'accions on la implementació de models innovadors de gestió forestal, que incorporin mesures específiques per a la millora de la biodiversitat, és el pilar central, ja que es pretén demostrar la seva aplicabilitat real. Complementàriament, es realitzen accions de seguiment de les actuacions forestals (treballs silvícoles), accions per a la integració en les polítiques i normatives sectorials, així com la transferència i difusió dels resultats a propietaris, gestors, empreses i administració forestal.

Les actuacions forestals per a la implementació dels models es realitzaran durant aquest proper hivern 2019-2020 en 28 rodals localitzats en diversos espais naturals mediterranis de la Xarxa Natura 2000 de

Catalunya i Occitània (Figura 1), englobant unes 208 ha en total. Aquests rodals són representatius de les principals tipologies forestals mediterrànies: pinedes de pi blanc, alzinars i rouredes submediterrànies, tant masses pures com mixtes.

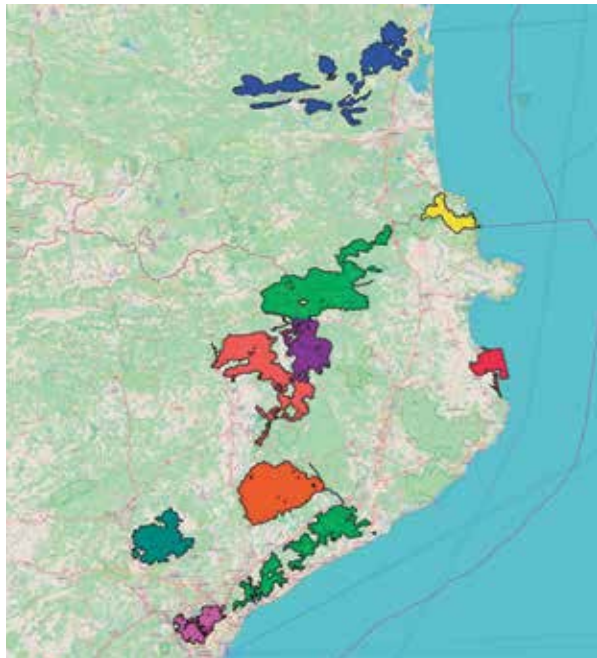


Figura 1. Espais naturals de la XN2000 on es localitzen els 28 rodals demostratius.

Durant aquest darrer any, s'ha estat treballant en la definició dels indicadors de biodiversitat que cal tenir en compte per al disseny de les mesures de conservació, com per exemple la presència d'arbres de grans dimensions, de microhàbitats (Fotografia 2), de fusta morta en peu i a terra, així com en el desenvolupament d'una nova versió de l'Índex de Biodiversitat Potencial (IBP) per a boscos mediterranis. Per al desenvolupament d'aquest índex, que té com a objectiu permetre a l'usuari/ària conèixer la capacitat que té un rodal d'acollir biodiversitat i com pot contribuir a millorar-la amb la gestió, es parteix del treball iniciat pel CNPF i el CPF, de manera que el que es busca ara és obtenir un únic índex validat internacionalment que sigui aplicable als boscos mediterranis de Catalunya i replicable a diferents regions mediterrànies.

Així mateix, per abastar diferents opcions de gestió dels boscos mediterranis, en 6 rodals les actuacions es basaran en una silvicultura multifuncional tal i com es proposa actualment a les Orientacions de Gestió Forestal Sostenible (ORGEST) i, simultàniament,

en altres 6 rodals es basaran en una silvicultura multifuncional derivada exclusivament dels principis de la gestió propera a la natura.

A més, 12 rodals han estat seleccionats per mantenir-los a dinàmica natural. La meitat es deixen directament a dinàmica natural sense realitzar cap actuació silvícola, que serveixen com a rodals de referència, i en l'altra meitat s'implementaran actuacions per preparar les masses cap a dinàmica natural.



Fotografia 2. Microhàbitat observat en un roure de la zona del Montnegre-Corredor.

L'objectiu final és avaluar les diferents opcions silvícoles existents i, si s'escau, desenvolupar nous models que integrin, de manera preferent, la conservació i millora de la biodiversitat, des de diferents enfoc silvícoles. Aquests models s'inclourien a les Orientacions de Gestió Forestal Sostenible de Catalunya (ORGEST).

Adicionalment, en 4 rodals de diferents formacions forestals d'Occitània s'implementaran mesures específiques de conservació de la biodiversitat desenvolupades a partir de l'aplicació de l'Índex de Biodiversitat Potencial.

Pel seguiment de les actuacions forestals implementades, al llarg del projecte es realitzaran avaluacions de l'estat silvo-dasomètric, dels indicadors de biodiversitat, de maduresa, de les funcions ecosistèmiques, així com de la seva dinàmica. També es realitzarà una valoració econòmica de les mesures implementades per tal de desenvolupar mecanismes de compensació que permetin retribuir a la propietat forestal la possible pèrdua d'ingressos derivada de l'aplicació d'aquestes mesures.

Queden per davant uns anys de molta feina en un projecte multidisciplinari, que ha de facilitar l'entesa entre el món de la conservació i el de la gestió del bosc, i que ha de poder ser replicable al conjunt de l'arc mediterrani.

Per a més informació, podeu consultar la web [www.lifebiorgest.eu](http://www.lifebiorgest.eu) i seguir-nos a través del twitter (@LifeBiorgest). ●

# Maduresa del bosc i biodiversitat



Jordi Camprodon

Centre de Ciència i  
Tecnologia Forestal  
de Catalunya  
Universitat de Vic -  
Universitat Central  
de Catalunya

**E**l concepte de bosc madur no és senzill de precisar de manera categòrica i n'existeixen diverses definicions. Tanmateix, si que es pot establir un consens ampli sobre descriptors estructurals de maduresa. Corresponen a etapes successional avançades del bosc on predominen els arbres vells, d'una edat mitjana que s'aproxima o supera la meitat de la longevitat de l'espècie arbòria dominant. Aquesta edat avançada sol associar-se a un elevat

nombre de peus de grans dimensions, tot i que la grandària serà més discreta en qualitats d'estació ecològica febles. La fusta morta en peu i a terra acostuma a ser abundant i en diversos estats de descomposició, sempre i quan la taxa de descomposició no sigui molt elevada, com passa en els boscos tropicals. Els boscos madurs es renoven en el temps gràcies a una dinàmica natural de perturbacions de baixa intensitat, que obren clarianes en el dosser arbori i estructurèn la massa arbrada en diverses classes d'edat. Des d'un punt de vista restrictiu, un bosc madur està exclòs de les intervencions antròpiques i aquestes, si han existit, han cessat fa dècades<sup>1</sup>. No obstant, podem parlar també de boscos amb característiques avançades de maduresa que es troben en gestió antròpica activa, i per tant, de gradients de maduresa segons l'edat dels arbres i una dinàmica de regeneració acostada a processos naturals.

En línies generals, la riquesa específica i l'abundància d'especialistes forestals (organismes abundants en etapes successional avançades) s'incrementa amb la maduresa. La fusta envellida forma microhàbitats per als briòfits, líquens, fongs, plantes vasculares epífites i diferents grups faunístics: rugositats de l'escorça, fusta morta de diferents tipologies, lesions per les quals traspuja saba, cavitats naturals, etc. La continuïtat tempo-

ral de la coberta arbrada proporciona no només plantes llenyoses, renovació de fusta morta, sòls orgànics evolucionats i microhàbitats diversificats, sinó l'estabilitat microclimàtica de temperatura i humitat. Tanmateix, la diversitat ecològica a escala de rodal pot decreïxer en etapes avançades de la successió natural o cicle silvogenètic. La causa es troba en el tancament de les capçades, que redueix la il·luminació del sotabosc, provoca la desaparició de les espècies més heliòfiles, així com pel domini en el temps d'espècies vegetals més competitives. No obstant això, aquest declivi desapareix si en lloc de considerar la diversitat d'espècies a escala de rodal, es considera l'espectre de diversitat en un espai forestal ampli, que pugui encabir els diversos estadis del cicle silvogenètic i els tàxons associats.

La flora vascular als boscos madurs reflecteix la diversitat de microhàbitats (afloraments de roca, indrets ombrívols, punts d'aigua, etc.) i les condicions ambientals del mosaic forestal. Les plantes vasculares pròpies dels boscos madurs són poques i varien d'una regió a l'altra segons les condicions bioclimàtiques. Per contra, la major part de les espècies es veuen afavorides per les perturbacions naturals i antròpiques i la seva riquesa sol augmentar en els boscos gestionats, on concorren plantes pratenses, arvenses i ruderals, entre les que destaquen les anuals. En canvi, la major permanència en el temps de condicions ambientals dels boscos madurs afavoreix a les espècies relictas (aïlades biogeogràficament) i de baixa capacitat de dispersió, així com una major diversitat de tipus funcionals. Com passa amb altres grups taxonòmics, l'escassetat d'etapes de maduració i senescència comporta que les espècies lligades a boscos vells siguin rares o estiguin amenaçades.

Les moltes i les hepàtiques (briòfits) creixen en condicions d'humitat elevada, motiu pel qual solen desenvolupar-se sota tancament de capçades. Abunden a les obagues i, a petita escala, a les parts menys assolables de substrats duradors, com sobre soques i troncs d'arbres grossos (epífits) i grans roques (saxícoles o rupícoles). Les moltes participen en la conservació de la humitat ambiental de la fusta i el sòl, acció que beneficia altres espècies com fongs, plantes vasculares i invertebrats. Precisament, constitueixen l'hàbitat de

<sup>1</sup>Per a una revisió en detall de concepte de maduresa podeu consultar "Los bosques maduros: característica y valor de conservación". [www.redbosques.eu](http://www.redbosques.eu).

petits invertebrats com ara nematodes i mol·luscs. Tot i que els briòfits es poden trobar a qualsevol bosc que compleixi amb els seus requisits d'humiditat, temperatura i insolació, els dossers tancats i les condicions d'estabilitat més prolongada dels boscos madurs contenen major diversitat ecològica que boscos adults en plena fase de creixement, en igualtat de condicions climàtiques i orogràfiques.



Fotografies 1 i 2. Soca de pinassa coberta per molses i líquen pulverulent del gènere *Chrysothrix*, típic d'arbres d'escorça rugosa, en un rodal singular del Solsonès. Fotos: Jordi Camprodon.

Els líquens responen a diferents condicions ambientals, entre les quals el tipus de substrat n'és un factor determinant. A escala de rodal o parcel·la, pot donar-se el cas que les zones obertes rocoses atresorin una riquesa específica molt superior a la de prats densos i sotabosc, on són menys competitiu. Són organismes de creixement molt lent, amb la qual cosa el tipus de substrats adequats (per exemple, influeix l'edat i la mida dels arbres i la rugositat i el pH de l'escorça) i la seva distribució i permanència en el temps, així com les condicions microclimàtiques estables, són els factors determinants de la diversitat ecològica de líquens. Per tant, com en el cas dels briòfits, les espècies epífites són més abundants en els boscos madurs on les condicions ambientals (permanència d'estructures i microclima nemoral) s'han mantingut estables durant llargs períodes de temps. La riquesa d'espècies llenyoses afavoreix tant líquens com briòfits epífits, de manera que són més diversificats sobre alzines i roures que sobre fajos, d'escorça més rugosa, i que en pins, degut a l'escorça menys permanent de les coníferes. Aquesta sensibilitat ambiental i el creixement lent, permet usar líquens i briòfits com a bons indicadors dels canvis en l'ecosistema.

Els fongs i els insectes són els grups taxonòmics més diversificats del bosc. Per exemple, en el cas dels fongs, s'han descrit més de 200 espècies en 0,5 ha en un bosc de frondoses mixt amb 100 anys sense intervencions al Jura francès o més de 2.000 al bosc vell de frondoses de Białowieża, a Polònia. Les afitoforals ofereixen interessants perspectives per a l'estudi de la

continuitat espacial de les variables de maduresa, ja que colonitzen, en funció de l'espècie, arbres vells, decrepits o morts. Encara que part dels milers d'espores d'un individu poden ser transportades fins a llargues distàncies, la majoria cauen en la proximitat immediata dels carpòfors. Si la densitat i la taxa de renovació dels microhàbitats és massa baixa, el flux genètic entre poblacions de fongs saproxílics es pot veure seriósament compromès. Com en el cas de líquens i briòfits, els canvis en les condicions microclimàtiques per obertura del dosser o per l'efecte marge pot perjudicar les espècies més sensibles a la humitat ambiental.



Fotografia 3. Bolet d'esca marginat (*Fomitopsis pinicola*), fong sapròfit lignícola, típic de coníferes. El Solsonès. Foto: Jordi Camprodon.

Entre l'àmplia associació de macroinvertebrats amb els diferents estrats de la vegetació, els boscos madurs destaquen en particular pels insectes associats a la fusta. Quatre ordres diferents concentren la majoria de la seva biodiversitat: coleòpters (escarabats), dípters (mosques i mosquits), himenòpters (vespes, abelles i formigues) i isòpters (tèrmit). En diferents estudis en boscos del centre i el nord d'Europa s'ha descrit una abundància o riquesa molt elevada d'escarabats saproxílics en densitats de fusta morta al voltant dels 55 m<sup>3</sup>/ha de mitjana (24 i 140 com a valors extrems), amb gruixos de fusta d'un mínim de 10-15 cm de diàmetre. Hi ha molts factors que afecten la diversitat de macroinvertebrats saproxílics, entre ells la qualitat i quantitat de fusta morta i la disponibilitat de microhàbitats, com cavitats i ferides, en arbres vius. Per aquesta raó no és estrany que els boscos madurs acullin més diversitat d'espècies. Al Parc Nacional de Cabañeros, per exemple, els rodals amb més heterogeneïtat de cavitats van resultar ser els més diversos en coleòpters i sírfids saproxílics, que coincideixen amb boscos no gestionats en l'actualitat i, a vegades, amb menys grau d'intervenció en el passat.



Fotografia 4. Escanyapolls (*Lucanus cervus*), coleòpter típic de frondoses, amb larves saproxilòfagues de la fusta morta en estat avançat de descomposició. Foto: Eduard Piera.

Entre els vertebrats, els ocells i els ratpenats són els grups que millor s'associen a variables estructurals de maduresa. La relació afecta el conjunt de la comunitat d'ocells, però en particular els picots i passeriformes ocupants secundaris de cavitats en arbre. Per exemple, en el Life PINASSA es va constatar com els boscos amb escassos peus de 35-45 cm de diàmetre normal i discreta alçària dominant són significativament pobres en ocells ocupants de cavitats en comparació amb "boscos singulars", que destaquen clarament per sobre la mitjana per la seva major maduresa<sup>2</sup>.



Fotografia 5. Pica-soques blau (*Sitta europaea*), ocell associat a arbres de grans dimensions. Fotos: Eudald Solà

La majoria de les més de 30 espècies de quiròpters ibèrics utilitzen els boscos en algun moment del seu cicle vital, ja sigui per caçar, aparellar-se, criar, hibernar o com a refugi temporal. La capacitat d'un bosc d'acollir ratpenats depèn estretament de l'estructura de l'arbrat. Les densitats molt elevades en dificulten els desplaçaments, els vols de caça i la recerca de refugis. Un altre factor que hi influeix és l'heterogeneïtat del perfil vertical de la vegetació i la riquesa florística, que facilita la diversitat d'artròpodes-presa.

<sup>2</sup>Per a més informació sobre aquest aspecte i altres relacionats podeu descarregar-vos el "Manual de caracterització i conservació dels boscos singulars de pinassa" [www.lifepinassa.eu](http://www.lifepinassa.eu)

Finalment, una variable determinant és la disponibilitat d'una xarxa de cavitats en arbres diferents, ja que un sol individu canvia cada pocs dies de cavitat.



Fotografia 6. Ratpenat de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), ratpenat arborícola que selecciona els vells forats de picot per establir-hi les seves colònies de cria. Foto: Luis Lorente.

La comprensió dels grups taxonòmics associats a la maduresa i a la complexitat estructural dels boscos, que no responen exactament per igual a les característiques estructurals i microclimàtiques del medi, constitueix una referència per elaborar criteris tècnics de gestió, que permetin la integració de components de biodiversitat als boscos amb un objectiu prioritari productiu. Aquesta integració permet al gestor incrementar la complexitat estructural i la biodiversitat associada dels boscos en producció i acostar-los als índexs de diversitat ecològica que s'han mesurat en boscos madurs presos com a referència. Aquest és un dels objectius del projecte Life BIORGEST, en el qual es mesuren, com a bioindicadors, bona part dels organismes esmentats. Aquest seguiment biològic permetrà avaluar com es pot millorar la biodiversitat en boscos mediterranis on s'hi apliquen diferents models de gestió. ●

Amb el suport de:

