

connexions



La biodiversitat com a element clau del canvi global

vista prèvia >

La Terra no és de l'ésser humà. És de tots els éssers vius que hi habiten. Diferents formes de vida que es necessiten i es retroalimenten. Aquesta és la importància de la diversitat biològica, de la biodiversitat: la riquesa que implica ser imprescindible per la pròpia humanitat.



Roser Maneja
Sònia Sànchez
Martí Boada

Institut de Ciència
i Tecnologia Ambientals de la UAB

La biodiversitat és la base de la vida a la Terra; és extremadament complexa, dinàmica i variada. L'afany de l'ésser humà per conèixer i mesurar tot allò que l'envolta és inherent a la seva existència. En el transcurs de la història, l'espècie humana amb diferents variables de percepció no ha deixat de sorprendre's per l'enorme diversitat d'espècies de flora i fauna que l'envolten.

El terme biodiversitat, emprat actualment de manera àmplia i, en especial, per la comunitat científica, va ser definit als inicis de la dècada de 1980 per Elliott A. Norse (1947), que el va formular per primera vegada; i més tard va ser redefinit per Walter G. Rosen el 1985. La popularització del terme es va produir a partir d'un esdeveniment d'àmbit internacional i amb compromisos d'abast planetari: la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament, coneguda com a Cimera de la Terra, que va tenir lloc a la ciutat brasilera de Rio de Janeiro el 1992 i que va suposar la inclusió de la crisi ambiental dins l'agenda política internacional com una de les principals problemàtiques de la humanitat.

De la Cimera va sorgir, entre d'altres documents, el *Conveni sobre la diversitat biològica*, que defineix la biodiversitat com la «*variabilitat d'organismes vius de qualsevol font, incloent-hi els ecosistemes terrestres i marins i altres ecosistemes aquàtics i els complexos ecològics de què formen part; comprèn la diversitat dins de cada espècie, entre espècies i dels ecosistemes*». ¹ D'aquesta definició es desprèn que la biodiversitat es pot manifestar en tres nivells: diversitat genètica —inclou la diversitat de genomes entre els individus de la mateixa espècie; diversitat d'organismes —té en compte la quantitat d'organismes i l'abundància relativa de cadascun en un indret determinat; i diversitat ecològica —té en compte la diversitat estructural, funcional i de processos dels diferents ecosistemes del planeta. Cal afegir que dins de cada nivell s'inclouen diversos graus de variabilitat.

Una de les característiques principals de la biodiversitat és que no és estàtica, sinó dinàmica, amb processos de canvis constants. Els processos evolutius generen tant l'aparició

¹ ONU, *Conveni sobre la diversitat biològica*.

de nous tàxons² com la desaparició d'altres. Des de l'inici de la vida a la Terra, les taxes d'especiació han estat més grans que les d'extinció, fet que ha generat que la biodiversitat hagi anat seguint una tendència progressiva.

Biodiversitat i el canvi global

La principal dificultat a l'hora d'entendre l'actual crisi socioambiental —vista per alguns autors com a crisi ambiental civilitzadora³ pel fet que els seus efectes tenen implicacions en l'ésser humà en conjunt i en la totalitat del planeta— rau en ponderar la seva magnitud i en reconèixer la seva complexitat, donada la multitud de vectors que a priori la configuren.

La recerca de respostes a l'esmentada complexitat es pot plantejar a partir d'un escenari metodològic interdisciplinari on les ciències socioambientals aportin noves vies i noves formulacions per fer front a aquesta crisi sense precedents històrics. En aquest sentit, Martí Boada

² Grup d'organismes emparentats.

³ BOADA i ZAHONERO, *Medi ambient: una crisi civilitzadora*.

La biodiversitat és la base de la vida a la Terra; és extremadament complexa, dinàmica i variada

(1949) i David Saurí (1958)⁴ proposen que per abordar els efectes del canvi global —entès com el «conjunt d'alteracions en els sistemes naturals, siguin físics o biològics, els impactes de les quals no són ni poden ser localitzats, sinó que afecten el conjunt de la terra»⁵— cal superar la divisió clàssica entre ciències biofísiques o naturals i ciències socials, per donar lloc a una perspectiva híbrida que permeti establir un marc compartit d'anàlisi més sòlid per afrontar les qüestions ambientals i traslladar-lo al conjunt de la població.

Amb el transcurs del temps, l'aportació feta des de les ciències socioambientals ha posat de manifest que el medi i la biodiversitat en estat intocant —és a dir, sense intervenció humana—, on l'ordre predominant és l'equilibri, ha resultat ser un postulat no vàlid —o més aviat idealitzat— per entendre la realitat ambiental en tota la seva complexitat. Alguns autors

han qualificat aquesta visió com a «fantasia verda».⁶

És en aquest escenari on la biodiversitat, sobretot el seu coneixement i la seva gestió, s'erigeix com un component clau en la diagnosi d'un territori, esdevenint un indicador global de qualitat socioecològica.

L'estat de conservació de la biodiversitat planetària

L'ésser humà, donada la seva capacitat d'induir canvis en el medi, esdevé l'agent condicionant amb més pes específic de l'estat de conservació de la biodiversitat al planeta. Des de temps prehistòrics, l'ésser humà ha modificat el seu espai vital, provocant canvis en la biodiversitat del seu entorn.⁷

Durant el llarg procés de neolitització, amb la implantació gradual de l'agricultura i la ramaderia, les societats humanes han anat transformant, de manera progressiva, els sistemes

naturals mitjançant tècniques com la de l'artigueig i de les rompudes, és a dir, modificant els paisatges climàtics per convertir-los en sistemes transformats per satisfer les seves necessitats, essencialment d'alimentació i de mobilitat, habitatge i producció.

La font energètica que les diferents societats, al llarg de la història, han utilitzat per desenvolupar-se ha anat canviant en funció del lligam entre l'evolució social i l'ús de les diferents fonts d'energia. En aquest sentit, cal destacar les conseqüències, a escala global, que ha suposat la progressiva substitució, sobretot en països enriquits, de combustibles d'origen orgànic (dendrocombustibles) pels derivats dels combustibles fòssils. Aquests processos transformadors es van fer especialment notoris amb la Revolució Industrial, a partir de la qual es va iniciar un procés de canvi ambiental exponencial, que actualment s'expressa a escala global.

Els episodis històrics de colonització, com en el cas d' Austràlia i del continent americà⁸ constitueixen les

4 BOADA i SAURÍ, *El canvi global*.

5 STERN, YOUNG i DURCKMAN, *Global environmental change: Understanding the human dimensions*; TURNER II, GÓMEZ SAL, GONZÁLEZ BERNÁLEZ i DI CASTRI, *Global Land Use Change. A perspective from the Columbian Encounter*; i TURNER II, (et al.) *The Earth as transformed by human action*.

6 STAVRAKAKIS, «Green Fantasy and the Real of Nature: Elements of a Lacanian Critique of Green Ideological Discourse».

7 GONZÁLEZ BERNÁLEZ, «Western Mediterranean land use systems as antecedents for semiarid America».

8 GÓMEZ SAL, «El paisaje agrario desde la perspectiva de la Ecología».

Per abordar els efectes del canvi global cal superar la divisió entre ciències naturals i socials, per donar lloc a una perspectiva híbrida que permeti establir un marc compartit d'anàlisi més sòlid

primeres afectacions sobre la biodiversitat a causa de la intervenció humana, causant l'extinció d'entre el 74 i el 86% de la fauna, especialment mamífers i aus.⁹

Els períodes històrics de colonització van donar lloc a l'auge dels moviments naturalistes i de les pràctiques d'elaboració de col·leccions i registres d'espècies, fet que va provocar la documentació d'un nombre important d'extincions d'espècies, les quals superaven les esperades tenint en compte la taxa natural de desaparició.

És un fet que actualment s'està produint un augment de la taxa d'extinció d'espècies que ha ultrapassat de manera clara els límits de la taxa natural d'extinció. Aquest procés s'ha anomenat, des d'alguns sectors de la ciència, com la «Sisena extinció».¹⁰ La seva particularitat recau en el fet de ser la primera extinció induïda per un element biòtic —és a dir, un ésser viu, en aquest cas, l'ésser humà— i

no estrictament per condicionants físics. Així doncs, l'ésser humà s'ha convertit en el principal agent modificador del seu medi. Aquesta capacitat d'intervenció, multiplicada per l'augment imparable de la població i globalitzada al conjunt de la Terra, ha comportat que les intervencions humanes sobre els sistemes naturals suposin la principal causa de pèrdua de biodiversitat al planeta, molt per sobre de la incidència de catàstrofes i successos d'origen natural, i afectant de manera sinèrgica els tres nivells de diversitat.

Al llarg de la segona meitat del segle XX es va començar a recopilar informació sobre les espècies extingides i amenaçades d'extinció. Així van sorgir els primers «llibres vermells», els quals estableixen categories per avaluar l'estat de conservació de les espècies a nivell planetari. A partir de 1989 es va iniciar la revisió d'aquestes categories i els criteris emprats fins que posteriorment, el 1994, la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN) va adoptar un nou sistema per a la redacció de les anomenades «l·listes vermelles», amb l'objectiu de convertir-se en un sistema eficient de clas-

sificació de les espècies del planeta segons el seu grau d'amenaça.

Fins el 2014, la UICN ha avaluat, seguint aquest sistema, 73.686 espècies d'un total de 1.889.587 espècies descrites. No obstant, la biodiversitat segueix sent difícil de mesurar amb precisió. Es calcula que el nombre d'espècies de la Terra podria oscil·lar entre els 5 i els 30 milions. Els percentatges d'espècies amenaçades dels grups taxonòmics és el següent: cícades (63%), amfibis (41%), coralls (33%), coníferes (34%), mamífers (25%) i aus (13%).

L'esquema de categories i criteris a aplicar ha patit al llarg dels últims anys algunes modificacions. Actualment, els criteris per a categoritzar el grau d'amenaça de les espècies es basen en: el declivi de les poblacions de l'espècie, l'àmbit geogràfic, la mida de la població i dinàmica, les poblacions molt petites o d'àmbit geogràfic restringit, i l'anàlisi quantitativa (probabilitat d'extinció) [Gràfic 1]. Actualment, les categories de la UICN són:

— Extinta: espècie de la qual es considera que s'ha produït la

⁹ MARTIN i KLEIN, «Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution».

¹⁰ WILSON, *The Diversity of Life*; i ELDREDGE, *Life in the Balance. Humanity and the Biodiversity Crisis*.

És un fet que actualment s'està produint un augment de la taxa d'extinció d'espècies que ha ultrapassat de manera clara els llindars de la taxa natural d'extinció

desaparició de l'últim individu; es tracta d'espècies de les quals no s'ha observat cap individu en els darrers 50 anys. La classificació de les espècies com a extintes no està absent de dificultat ja que, segons alguns autors, el fet de documentar extincions presenta el que han anomenat «la paradoxa de la documentació», formulada com que l'absència d'evidències no implica necessàriament l'evidència de l'absència.

- Extinta en estat salvatge: espècie que sobreviu només en cultiu, captivitat o en població naturalitzada fora dels seus hàbitats d'origen. El cas de les extincions en estat salvatge resulta més fàcil de documentar ja que aquestes espècies solen estar ben monitoritzades per les organitzacions conservacionistes i es posseeixen bons registres.
- En perill crític: espècie amb un risc extrem d'extinció en estat salvatge. Compleix un dels següents criteris:
 - a) Reducció observada de la població en un percentatge igual o major al 90% en els últims 10

- anys o en 3 generacions.
- b) Tenir un rang geogràfic d'ocurrència inferior als 100 km² o una àrea d'ocupació inferior a 10 km².
- c) Constituir poblacions petites de menys de 250 individus madurs.
- d) La probabilitat d'extinció en estat salvatge és superior al 50% en 10 anys o en 3 generacions.

- En perill: espècie que presenta un alt risc d'extinció en estat salvatge. Compleix un dels següents criteris:
 - a) Reducció observada de la població en un percentatge igual o major al 70% en els últims 10 anys o en 3 generacions.
 - b) Tenir un rang geogràfic d'ocurrència inferior als 5.000 km² o una àrea d'ocupació inferior a 500 km².
 - c) Constituir poblacions petites de menys de 2.500 individus madurs.
 - d) La probabilitat d'extinció en estat salvatge és superior al 20% en 20 anys o en 5 generacions.
- Vulnerable: espècie que presenta risc d'extinció en estat salvatge.

Compleix un dels següents criteris:

- a) Reducció observada de la població en un percentatge igual o major al 50% en els últims 10 anys o en 3 generacions.
- b) Tenir un rang geogràfic d'ocurrència inferior als 20.000 km² o una àrea d'ocupació inferior a 2.000 km².
- c) Constituir poblacions petites de menys de 10.000 individus madurs.
- d) La probabilitat d'extinció en estat salvatge és superior al 10% en 100 anys.

- Gairebé amenaçada: espècie no classificada com «en perill crític», «en perill» o «vulnerable» però que mostra símptomes de ser susceptible de rebre alguna categoria d'amenaça més acusada en un futur.
- Preocupació menor: espècie no classificada com «en perill crític», «en perill», «vulnerable» o «gairebé amenaçada». En general, les espècies de distribució generalitzada o amb poblacions abundants estan incloses en aquesta categoria.

Les intervencions humanes sobre els sistemes naturals suposen la principal causa de pèrdua de biodiversitat al planeta

- Dades insuficients: espècie per a la qual existeix informació no adequada per fer una valoració directa o indirecta del risc d'extinció en base a la seva distribució i/o estatus de la població. Aquesta categoria no és una categoria d'amenaça.
- No avaluada: espècie que encara no ha estat tractada sota els criteris de classificació del seu grau d'amenaça i que, per tant, no s'inclou en les «l·listes vermelles».

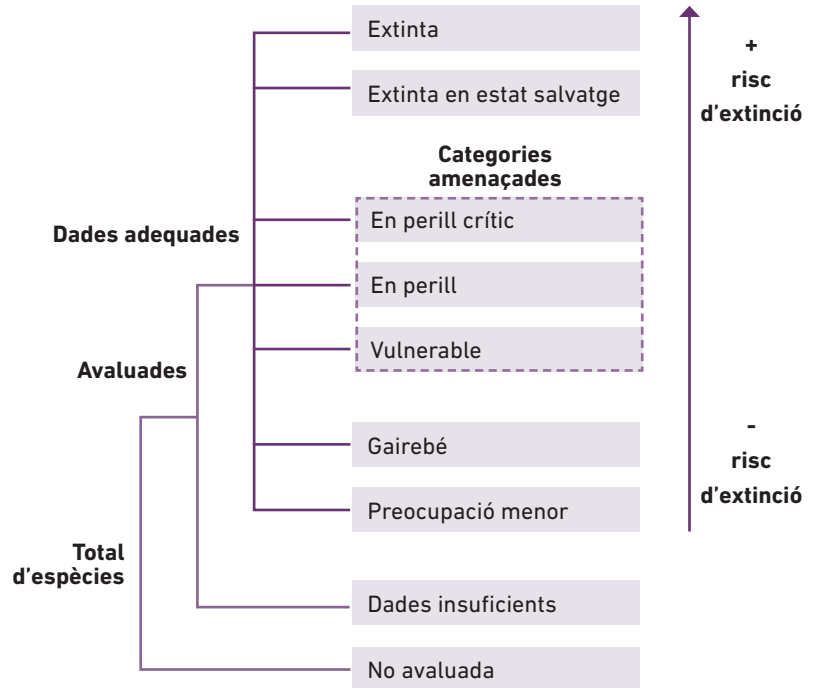
Pèrdua de biodiversitat: causes i conseqüències

La pèrdua de biodiversitat actual al planeta presenta trets característics que la identifiquen com una manifestació més del canvi global. Aquests trets característics estan relacionats amb la velocitat a la qual succeeixen els canvis i amb les causes i efectes dels mateixos.

En relació a la velocitat de canvi, la dinàmica de la biodiversitat del planeta és constant, incloent el supòsit de la pèrdua d'espècies de manera natural. No obstant, l'element discordant i que introdueix aspectes relacionats

Gràfic 1

Categories de l'UICN per definir el grau d'amenaça de les espècies



Font: UICN

amb el canvi global és el ritme de desaparició de la biodiversitat, el qual ultrapassa dinàmiques naturals, com en el cas de l'extinció d'espècies, o desborda valors i registres històrics, com en el cas de la dinàmica de transformació dels ecosistemes.

L'alteració d'hàbitats naturals constitueix la major amenaça de cara a la conservació de la biodiversitat ja que no només s'associa a la reducció i a la transformació d'ecosistemes en termes quantitius, sinó que també comprèn l'alteració qualitativa de les

L'element discordant —i relacionat amb el canvi global— és el ritme de desaparició de la biodiversitat, el qual ultrapassa dinàmiques naturals o desborda valors i registres històrics

condicions i de la degradació dels sistemes naturals.

La modificació quantitativa dels hàbitats comprèn processos de reducció de l'àrea ocupada pels sistemes naturals, de fragmentació de l'espai o de substitució d'unes cobertes de sòl per unes altres, ja sigui per explotació directa —com la desforestació—, per efectes associats a causes humanes —com els incendis forestals— o pels canvis de condicions ambientals que contribueixen a modificar el paisatge —com el procés de desertització. Les tendències observades en alguns estudis internacionals posen de manifest l'augment substancial de cobertes del sòl de fort caràcter antròpic, en aquest cas les terres dedicades a tasques agropecuàries —cultius i pastures—, i la reducció de l'extensió d'hàbitats naturals com boscos, selves, sabanes i zones de matoll.

En aquest sentit, pel cas de Catalunya, resulta especialment interessant, com a reflex de l'íntima relació entre les dinàmiques socioeconòmiques i ecològiques, destacar el cas de l'evolució de les superfícies forestals. Segons dades d'una sèrie temporal

més àmplia, la superfície forestal a Catalunya va augmentar un 34,3% entre el 1945 i 1990, passant de 1.037.980 a 1.394.074 hectàrees.¹¹ Aquest augment pot interpretar-se, en gran mesura, a partir del canvi en l'ús de les fonts d'energia, associat al gradual abandonament de l'ús dels dendrocombustibles i de l'auge del consum de combustibles fòssils, donant lloc a una reducció de l'aprofitament que es tradueix en un augment de la superfície i densitat forestal.

L'alteració dels hàbitats pot atendre també a factors de caràcter qualitatiu, principalment relacionats amb la pèrdua de la qualitat ambiental dels ecosistemes. Un exemple és l'alteració de la qualitat de l'aigua en sistemes fluvials i els seus efectes en la biodiversitat. Alguns estudis recents, com el que porta a terme el projecte científic de l'Observatori de la Tordera a la conca d'aquest riu des del 1996¹² han posat de manifest, mitjançant el monitoratge de paràmetres ambientals —control de

¹¹ BOADA, *Boscos de Catalunya. Història i actualitat del món forestal*.

¹² BOADA, MAYO i MANEJA, *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*.

paràmetres fisicoquímics de l'aigua i seguiment de paràmetres biològics—, els efectes de l'alteració dels hàbitats sobre la biodiversitat, com l'increment d'espècies de caràcter generalista en detriment d'espècies autòctones —les quals presenten requeriments ecològics més estrictes— o la introducció d'espècies bioinvasores.

Tanmateix, l'alteració dels hàbitats no és l'única causa de pèrdua de biodiversitat al planeta. Altres factors que constitueixen amenaces de cara a la conservació de la biodiversitat són: relacions entre éssers vius —competència i depredació—, la intervenció d'elements patògens o organismes paràsits i, especialment, la introducció d'espècies exòtiques.

Catalunya, país biodivers

Catalunya és sens dubte un país biodivers, amb una gran diversitat de paisatges i una molt bona representació de les tres principals regions biogeogràfiques a escala europea: la mediterrània (75% del territori), la centreeuropea (20% del territori) i la boreoalpina (5% del territori). Gran part d'aquesta biodiversitat —Cata-

L'alteració d'hàbitats naturals constitueix la major amenaça de cara a la conservació de la biodiversitat

lunya posseeix de l'ordre de 3.600 espècies de plantes silvestres— es caracteritza, precisament, per la seva situació geogràfica dins la conca Mediterrània, la qual és considerada com un dels 25 punts calents del planeta per la seva elevada riquesa en espècies.

La superfície de Catalunya, amb més de 30.000 km², contempla una gran varietat de substrats i de sòls amb una elevada complexitat donades les diferents orientacions, altituds i distàncies respecte el mar [Gràfic 2]. El conjunt és d'una gran diversitat que es tradueix a nivell de paisatges, hàbitats i espècies. Hi ha més de 600 tipus d'hàbitats naturals i seminaturals repartits en un territori el 65% del qual es considera que manté un alt grau de naturalitat, però alhora és vulnerable davant les pressions a què està sotmès.

Una mostra d'aquestes pressions sobre el territori es manifesta, sobretot, en els nuclis urbans del litoral, on es concentra el 30% dels aproximats set milions d'habitants del país. En aquest context urbà, la biodiversitat urbana s'erigeix com un indicador vàlid de qualitat també del sistema

Gràfic 2

Regions biogeogràfiques de Catalunya



Font: Elaboració dels autors

urbà, en aquest cas, referida als hàbitats i als organismes vius que integren el sistema ciutat, entès com un continu desfronteritzat. En aquest sentit, el futur de qualsevol plantejament de societat sostenible depèn de la manera com s'estructuri i funcioni una ciutat.

A banda de l'activitat agrícola, ramadera i industrial, s'hi ha d'afegir una gran aflluència turística —més de 20 milions de visitants anuals—,

Al bosc de Catalunya hi trobem 100 de les 140 espècies arbòries que hi ha a Europa

Les condicions climàtiques i l'orografia de Catalunya possibiliten que amb una superfície aproximada de només 32.000 km² s'hi trobin representades tres de les set grans regions biogeogràfiques que integren Europa:

- Regió boreoalpina (alpina): 5% del territori, zones culminals del Prepirineu i el Pirineu i, excepcionalment, en enclavaments més meridionals com el massís del Montseny.
- Regió eurosiberiana (atlàntica): 20% del territori, zones de muntanya mitjana entre els 1.000 i els 1.800 metres d'altitud.
- Regió mediterrània: el 75% de territori, des dels espais d'influència litoral fins les zones properes als 1.000 metres d'altitud.

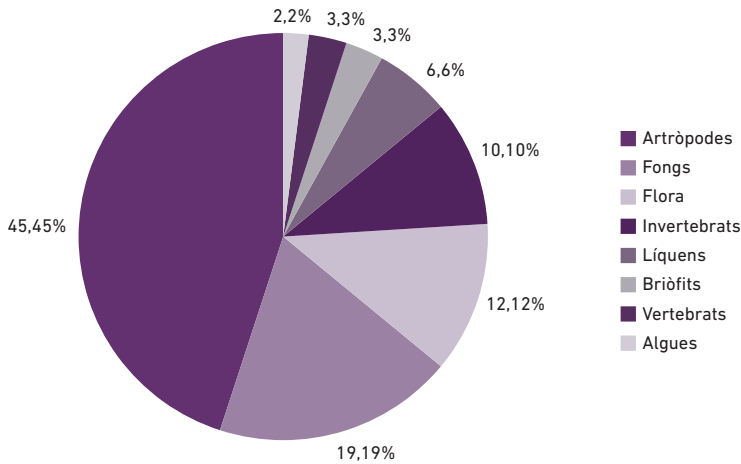
una alta taxa d'urbanització dispersa i una densa xarxa d'infraestructures viàries. La pressió que genera aquest model de planificació territorial fa que la petjada ecològica del país —la quantificació en superfície de l'impacte de l'activitat humana sobre el medi— superi amb escreix la superfície administrativa.

Les xarxes d'espais naturals protegits i la definició d'un marc legal adequat esdevenen una eina es-

La biodiversitat és el millor indicador de qualitat i de vitalitat dels nostres paisatge. Tan important és preservar els espais de biodiversitat excepcional com renaturalitzar les nostres ciutats

Gràfic 3

La biodiversitat d'espècies a Catalunya



Font: Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya, 2014

sencial per a promoure mesures de conservació de la biodiversitat. El 2003 l'Institut d'Estudis Catalans, per encàrrec del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, va redactar l'«Estratègia catalana per a la conservació i l'ús sostenible de la diversitat biològica», amb l'objectiu principal d'incloure consideracions ecològiques a les polítiques de desenvolupament territorial i econòmic del país tenint en compte una visió integral del territori i no només posant atenció

a les àrees estrictament protegides. Els antecedents més destacats d'aquest pla foren: *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*,¹³ la Llei 12/85 d'aprovació del Pla d'Espais d'Interès Natural; o la proposta d'inclusió d'espais naturals de Catalunya dins la Xarxa Natura 2000 derivada de la Directiva Hàbitat 92/43 de la Comunitat Econòmica Europea.

¹³ FOLCH, *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*.

D'entre els projectes i iniciatives per avaluar la biodiversitat a Catalunya, destaca *La Cartografia dels Hàbitats a Catalunya*, la qual aporta informació basada en la interpretació i l'adaptació de la classificació d'hàbitats de la UE del *CORINE Biotopes Manual*, que ha permès representar cartogràficament més de 600 unitats d'hàbitats diferents.

En relació amb el marc legal, cal esmentar el Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya, que inclou més de 180 espècies en perill o vulnerables de les quals es coneix la distribució territorial de les poblacions. Actualment hi ha el projecte de decret del Catàleg de la Fauna Amençada de Catalunya, i d'altres aspectes relatius a la fauna protegida, que es troba pendent d'aprovació.

El Banc de Dades de la Biodiversitat de Catalunya, permet recollir i ubicar geogràficament les citacions d'espècies dels diferents grups taxonòmics. Així, recull un total de 28.284 espècies, considerant flora, briòfits, fongs, artròpodes, vertebrats, invertebrats, líquens i algues. El Gràfic 3 mostra una representació de la biodiversitat

relativa de cadascun d'aquests grups taxonòmics.

La biodiversitat és el millor indicador de qualitat i de vitalitat dels nostres paisatges, ja siguin urbans o no. En aquest sentit, tan important és preservar els espais de biodiversitat excepcional com renaturalitzar les nostres ciutats. ■

■ Bibliografia

BEGON, Michael, HARPER, John L. i TOWNSEND, Colin R. *Ecology: Individuals Populations and Communities*. Blackwell Scientific Publications, 1990.

BOADA, Martí, MAYO, Sílvia i MANEJA, Roser (coords.). *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. Barcelona: Institució Catalana d'Història natural, 2008.

BOADA, Martí. *Boscós de Catalunya. Història i actualitat del món forestal*. Girona: Brau edicions, 2003.

BOADA, Martí i SAURÍ, David. *El canvi global*. Barcelona: Rubes, 2002.

BOADA, Martí i ZAHONERO, Anna. *Medi ambient: una crisi civilitzadora*. Barcelona: La Magrana, 1998.

ELDREDGE, Niles. *Life in the Balance. Humanity and the Biodiversity Crisis*. Princeton: Princeton University Press, 1998.

FOLCH, Ramon. *Natura, ús o abús? Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*. Barcelona: Barcino, 1988.

GÓMEZ SAL, Antonio. «El paisaje agrario desde la perspectiva de la Ecología». A *Ciclo de Agricultura y Ecología*. València: Fundación Bancaixa, 1995.

GONZÁLEZ BERNÁLEZ, Fernando. «Western Mediterranean land use systems as antecedents for semiarid America». A TURNER II, Bille Lee, GÓMEZ SAL, Antonio, GONZÁLEZ BERNÁLEZ, Fernando i DI CASTRI, Francesco (eds.) *Global Land Use Change. A*

perspective from the Columbian Encounter. Madrid: CSIC, 1995.

MARTIN, Paul S. i KLEIN, Richard G. (eds.). «Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution». A *Boreas*, núm. 15(2), p. 136, 1984.

ONU. *Conveni sobre la diversitat biològica [en línia]*. Rio de Janeiro, 1992. Disponible a: <www.un.org>.

PRIMARCK, Richard. *Essentials of Conservation Biology*. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.

STAVRAKAKIS, Yannis. «Green Fantasy and the Real of Nature: Elements of a Lacanian Critique of Green Ideological Discourse». A *Journal for the Psychoanalysis of Culture & Society*, núm. 2, ps. 123-132, 1997.

STERN, Paul C., YOUNG, Oran R. i DURCKMAN, Daniel (eds.). *Global environmental change: Understanding the human dimensions*. Washington: National Academy Press, 1992.

TURNER II, Bille Lee (et al.). *The Earth as transformed by human action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

TURNER II, Bille Lee, GÓMEZ SAL, Antonio, GONZÁLEZ BERNÁLEZ, Fernando i DI CASTRI, Francesco (eds.). *Global Land Use Change. A perspective from the Columbian Encounter*. Madrid: CSIC, 1995.

WILSON, Edward O. *The Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press, 1993.