

Bases ecològiques per a la gestió de la natura

JAUME TERRADAS

Professor emèrit d'ecologia de la UAB i investigador del CREAM

Ramon Margalef va redactar els cinc primers capítols per a la primera edició d'aquest llibre parlant de les bases ecològiques per a la gestió, que es mantingueren en la segona edició i que també reproduceix la present, ja que el seu text continua essent essencialment vàlid avui. El que faig aquí, sense cap pretensió d'esmenar el mestre, és comentar alguns aspectes del seu text i indicar alguna actualització tanmateix necessària.

Margalef comença amb uns mots per a centrar el problema en els quals reconeix la dificultat de tractar les relacions de l'home amb la natura i la seva defensa, de manera que no se n'oblidi res d'essencial. Ens adverteix que, mentre que el coneixement de l'evolució mostra la unitat genètica de l'home amb la natura, l'ecologia en mostra la unitat funcional («l'home ha nascut del fang d'aquest món i hi està unit en un destí comú, dintre d'unes regularitats fatals que podem conèixer i explicar, almenys en part»). Un cop afirmat que som part de la natura, sembla que estem obligats a sentir-nos-en responsables, però aquest no és el pensament dominant. Mentre que el racionalisme científic (tant si creu en un Déu rellotger com en un ateisme que Margalef troba igualment religiós) genera «una certa arrogància i un sentit de domini sobre la natura», altres cultures modulen la relació entre humans o amb els déus a partir del costum o el ritual, renunciant a la comprensió del món que, llavors, no té sentit. En aquestes cultures, Margalef creu que la ciència ho té malparat.

Aquí potser cal un comentari. En les tres darreres dècades, han canviat coses notablement significatives pel que fa al paper de la civilització occidental. Aquesta civilització, la podem considerar definida per valors com els drets individuals, la igualtat davant la llei, la lliure expressió, etc., i per la creença que l'evolució cultural avança imparable cap al progrés en tots els àmbits. Occident s'ha considerat la civilització capdavantera d'aquesta tendència i, per tant, superior (amb

l'ajuda de la tecnologia, que li dona una gran superioritat d'armament), i ha provat de justificar el seu escandalós colonialisme i el seu menyspreu per altres civilitzacions. Margalef ja esmenta que, en la manera d'entendre la relació home-natura, hi ha present la vella dicotomia Occident-Orient, i s'adona molt bé que l'Orient potser rebutja l'occidentalització, però no la modernitat tecnològica, especialment el poder de les armes nuclears i d'altres. En aquestes darreres dècades, però, el poder d'Occident ha declinat visiblement i, vistes les tendències demogràfiques i econòmiques, encara ho farà més enfront de civilitzacions com la xinesa, l'índia o la islàmica, a més de les conjuncions que es podrien produir amb la japonesa, la russa o d'altres en detriment d'Occident (Huntington, 2001). Ignorem les conseqüències que això podrà tenir en els problemes que amenacen l'ambient a escala planetària. El que és segur és que els discursos ambientalistes hauran de tenir en compte aquesta nova distribució de poders i que és possible que la lliure expressió trobi limitacions encara més fortes en el futur: el debilitament de la democràcia pot complicar la lluita per la preservació del patrimoni natural. Sobre aquest debilitament, caldria també indicar el paper que avui juga el control dels fluxos d'informació amb noves tecnologies que s'han desenvolupat molt després que Margalef escrivís el seu text, sigui per part de grans corporacions amb finalitats comercials, sigui per part dels estats, amb el perillós ànim de controlar i dirigir els comportaments i les opinions dels ciutadans. Però aquestes tecnologies també obren noves possibilitats per a la participació.

Margalef diu que «la Terra se'ns fa petita», en part perquè els humans som cada cop més i en part perquè tothom vol més recursos i, al més sovint per ara, els pot obtenir. Sabem que això s'hauria de frenar, ja que els recursos són limitats, però no sabem com fer-ho sense perdre el que no volem perdre. Ell critica algunes de les respostes improvisades. Qualifica la conferència d'Estocolm de 1972 de carnestoltes i sobre la creació d'oficines i de ministeris ambientals diu que el problema no és aquest. Això els polítics ho deuen haver vist després, ja que els ministeris i les conselleries de medi ambient, que van proliferar als anys 1980-2000, han quasi desaparegut, però les conferències posteriors a la d'Estocolm no han sigut gaire més satisfactòries que aquella, en què, per cert, l'única aportació del Govern espanyol —que recordem— fou que el ministre López Rodó hi fes un passeig en bicicleta.

Margalef compara l'acceleració tecnològica amb la d'un auto en una carretera que corre tant que no manté la distància prudencial amb els que el precedeixen. L'acceleració implica que caldria planificar, no a cinc anys, sinó preveient conseqüències a vint anys o més. Això, Margalef ho diu, però sabia que és molt difícil de fer. De fet, els coneixements que tenim no s'empren prou, ja que predominen les respostes oportunistes amb una immediatesa que sovint no sembla assenyada i, a més, sovint les decisions s'avancen als resultats dels estudis encarregats: la

burocràcia ecològica «deixa molt a desitjar», diu ell. Aquesta valoració, per desgràcia, no podria ser avui gaire diferent. A més, la crisi econòmica global i l'increment de poder de les grans corporacions sobre els governs i els mitjans han tret dels primers plans de les «preocupacions» oficials les de caire ambiental i han reduït les «ganes» d'actuar dels dirigents polítics en aquest camp en molts països, inclosos alguns de molt importants. L'economia a curta distància ha desplaçat altres consideracions en el món occidental. No es pot dir el mateix de la Xina, que ha mantingut una política constantment dirigida a garantir la disponibilitat futura de recursos mitjançant fortes inversions a l'Àfrica i altres territoris...

Margalef critica el tremendisme ecologista, el qual sol denunciar, sovint sense bases prou clares, la imminència de catàstrofes i qui en són els culpables. Ell creu que el respecte a la natura demana temps i responsabilitat i ha d'informar l'educació. Sobre aquest tema de l'educació he escrit recentment una revisió (Terradas, 2017) i no ho veig amb gaire optimisme. L'educació ambiental ha continuat en bona part al marge de l'educació formal, com un conjunt d'ofertes nombroses, disperses, sense gaire esforç de valoració de resultats. Però quaranta anys després del text de Margalef, i dels inicis de l'educació ambiental a Catalunya, la manca de progrés en la consideració social de la natura i en el seu tractament educatiu no són bones notícies, ja que durant aquest període els problemes s'han agreujat: en el conjunt del planeta, la població ha continuat creixent molt de pressa, el pas de la població rural a urbana s'ha accelerat encara més i les institucions supranacionals, que pateixen d'una pesada burocràcia i un elevat grau de corrupció, han mostrat una gran feblesa davant dels poders econòmics, reforçats per la tendència molt clara a l'increment de la desigualtat al món. Mentrestant, l'escalfament climàtic ha continuat creixent, comporta efectes ja molt visibles i mostra símptomes d'autoacceleració, i les tendències de canvis en cicles biogeoquímics tan importants com el nitrogen i el fòsfor (sobre els quals tant va escriure Margalef) són preocupants perquè van en el sentit de reduir la capacitat dels ecosistemes per a captar CO₂ (Peñuelas *et al.*, 2013).

Quan parla de la situació ambiental en el nostre entorn immediat, Margalef critica l'aposta per un turisme que suposa importar contaminació i que està en mans d'empreses estrangeres, la pèrdua dels millors sòls de conreu, urbanitzats o inundats per embassaments, i altres casos de mals usos del sòl i de l'aigua. Poques d'aquestes coses han estat corregides a dia d'avui, tant a Catalunya i a Barcelona com a molts llocs del món. Només per posar algun exemple local, patim un turisme massificat afavorit per línies aèries *low-cost* que no tenen en compte els costos ambientals de l'ús de combustibles fòssils; s'ha permès que l'especulació lligada al turisme expulsés la població autòctona de certs barris, incapaç de pagar els preus de mercat dels habitatges; a escala del territori català, la situació política i econòmica de l'Administració autonòmica ha limitat molt l'acció de govern. Prèvia-

ment, hi hagué algun progrés, com la regulació protectora de la franja litoral (insuficient, com demostra l'actual pressió per tornar a edificar a la Costa Brava), però no s'ha consolidat una configuració i gestió en xarxa dels espais sota protecció per manca de recursos invertits en aquests objectius.

La crisi econòmica a partir de 2008 i les retallades que en van resultar van afectar molt els recursos públics dedicats a la conservació i la gestió del patrimoni natural català (espais i espècies), a l'obtenció d'informació científica, a l'educació ambiental i al manteniment dels equips formats. Un resultat n'és el fet que hem estat incapaços de complir una colla de normatives europees en aquest terreny i la Generalitat no sembla gaire atenta a demanar o escoltar informes i recomanacions d'organismes propis com el Consell de Protecció de la Natura, que acaben tenint un paper més decoratiu que efectiu en el suport a la presa de decisions. Mentrestant, s'estan produint pèrdues notòries en hàbitats i biodiversitat, segons els informes de la Institució Catalana d'Història Natural de 2010 i 2013 (ICHN, 2013). Naturalment, hi ha països que encara ho fan molt pitjor.

El segon capítol de Margalef és «L'energia, factor ecològic de base». Aquest text magnífic manté tota la seva validesa, però cal dir que la situació ha empitjorat. El títol de Margalef és important: l'energia és un *requisit previ* per a fer coses, i això cal tenir-ho ben present. Les grans transicions en la història de la humanitat han estat canvis en l'ús i la disponibilitat d'energia. La revolució neolítica va permetre un gran augment de l'energia solar que es convertia en aliment gràcies a l'agricultura i la ramaderia. La revolució industrial d'entre el segle XVIII i meitat del XX va permetre fer moltíssimes coses gràcies sobretot al carbó, l'energia hidràulica i el petroli. Entre finals del XIX i la Gran Guerra hi ha una primera gran acceleració en la tecnologia (Blom, 2010), i, a partir de 1960, s'inicià la que seria una segona Gran Acceleració, en majúscules, gràcies a la disponibilitat d'una energia barata i amb un alt rendiment, el petroli, que substituïa en gran part el carbó. Però el petroli va arribar al seu pic el 2006, segons l'Agència Internacional de l'Energia (International Energy Agency, 2010), i la producció mundial ha iniciat un declivi. El *fracking*, que obté gas natural i olis de les pissarres, permet prorrogar per un temps la manera de fer de la Gran Acceleració, però amb alts costos ambientals i rendiments molt inferiors: els pous són cars, produeixen molta aigua contaminada, generen riscos sísmics i, a més, al segon any comencen a baixar el seu rendiment, que no en dura, de mitjana, més de set. Tot i així, aquestes tecnologies podrien ser positives si servissin per a cobrir el temps necessari per a passar a d'altres, sempre que no serveixin per a retardar-ne el desenvolupament.

D'altra banda, les energies dites renovables només produeixen electricitat, que és una cinquena part de l'energia que consumim. Reconvertir activitats com el transport horitzontal (autos, camions, vaixells, avions) per tal que funcioni tot amb electricitat és impossible per ara (no hi ha avions o grans vaixells elèctrics, el

90 % llarg del transport depèn encara dels combustibles fòssils). Caldria, imperiosament, que tots els autos fossin elèctrics d'aquí a un màxim de quinze o vint anys. D'altra banda, les tecnologies per captar energies renovables, com la solar o l'eòlica, empen recursos minerals que no són renovables i sovint són rars i molt localitzats geogràficament. Per tant, caldria també avançar molt de pressa en l'ús de nous materials per a substituir els minerals rars i alhora augmentar la captació de CO₂ abans de les emissions o directament de l'atmosfera (Mac Dowell *et al.*, 2017).

Però, de fet, les tendències a augmentar el cost energètic del transport horitzontal s'han anat incrementant. Segurament avui Margalef posaria com a exemples estrafolaris d'aquestes despeses energètiques els desenvolupaments urbanístics en països com Dubai o els generats pel turisme de masses, i hauria denunciat els esforços de les empreses energètiques per continuar emprant combustibles fòssils (amb l'expansió del *fracking*) i el seu interès insuficient en l'aprofitament de l'energia solar i d'altres menys contaminants que les fòssils. Ell creia necessària una estabilització de la població i una descentralització del control del transport: no hem avançat gaire per aquests camins. Margalef acabava el capítol dient que un món tancat, després d'aconseguir el control de la Terra, permetria que els canals d'informació s'omplissin de barroquisme i de soroll. «Val la pena de reflexionar sobre possibles implicacions culturals de l'extensió de la influència total de l'home sobre la biosfera», escrivia. No és difícil adonar-se que aquesta és una predicció sorprenentment encertada.

El tercer capítol de Margalef és «Aspectes diversos de la conservació de la natura». S'hi expliquen les bases materials del funcionament i la dinàmica dels ecosistemes i s'indica que el problema bàsic de la conservació de la natura és, probablement, l'oposició entre la successió (la dinàmica de canvi autoorganitzatiu dels ecosistemes) i l'explotació. El discurs de Margalef és perfectament vàlid avui. Només podríem afegir que, en els anys que han passat, els problemes de conservació s'han accentuat al món per l'acceleració de les activitats humanes i que la situació d'ecosistemes com els aiguamolls, els boscos tropicals o els esculls corallins és ara molt més greu que quan ell escrivia aquelles pàgines, en part per la interferència humana directa i en part com a resultat indirecte via canvi climàtic. D'altra banda, en les polítiques de conservació hi ha sens dubte progressos, en primer lloc conceptuals: s'ha començat a entendre que, a més de mirar de protegir espècies i llocs, cal mantenir les connexions entre zones naturals i seminaturals que possibiliten la continuïtat de molts processos ecològics: cal tenir una visió «en xarxa» de la protecció i superar les polítiques de protecció d'«illes de natura». Avui això se sap, però no s'aplica encara en la mesura que caldria. D'altra banda, la protecció jurídica no pot aturar els problemes generats en els espais naturals per la penetració d'espècies invasores i de contaminants traslladats per l'aire: un cas preocupant és la detecció arreu de la presència de microplàstics.

Un altre tema que preocupa seriosament està relacionat amb la salut. D'una banda, cada any apareixen, de mitjana, un parell de nous virus zoonòtics (que passen d'animals a humans) potencialment capaços de provocar epidèmies, dels quals és difícil establir l'origen, els vectors i els animals reservori si n'hi ha. D'altra banda, els canvis en el clima i els deguts a l'alteració dels hàbitats fan que animals que poden ser vectors de patògens modifiquin les seves àrees de distribució. Només en la darrera dècada han arribat a la península Ibèrica tres espècies de mosquits que poden ser els causants de diverses malalties, com ara la malària o la febre hemorràgica del Nil. L'OMS ha advertit d'aquest risc i de la necessitat d'incrementar les mesures d'estudi i vigilància, així com de la necessitat de millorar la gestió partint del principi «Una salut» (la salut dels humans està lligada a la salut dels animals domèstics i salvatges i a la dels ecosistemes i, per tant, aquest principi representa un esforç per a preservar la biodiversitat, evitar la fragmentació dels hàbitats i reduir el comerç d'espècies exòtiques o salvatges).

El quart capítol de Margalef es titula «Mecanismes de regulació» i tracta dels mecanismes presents a la mateixa biosfera i de la conveniència que els humans, aprenent de la biosfera, introdueixin també mecanismes per a regular les activitats culturals. Margalef, tot advertint dels riscos globals de certs comportaments humans, confia que la pollució, que afecta en primer lloc les platges i les costes, en ser, per aquest motiu, molt visible, pot disparar la posada en marxa de mecanismes de regulació. Hi ha, pel que fa als oceans, almenys dos problemes que quan Margalef escrivia aquest text no apareixien gaire en les preocupacions ambientalistes: l'acidificació dels oceans i la creixent presència de plàstics. L'acidificació es relaciona directament amb l'increment de CO₂ a l'atmosfera i la solució passa per un canvi en el model energètic (que és difícil, però no impossible de fer en un termini raonable) o per solucions tecnològiques a la captació de CO₂ atmosfèric que encara no estan disponibles tot i els avenços que es van fent. Aquestes regulacions culturals només seran possibles si hi ha un canvi en la disponibilitat d'energia neta que, avui, no està a la vista. Pel que fa als plàstics, es creu que a mitjan segle XXI el pes dels que hi haurà a l'oceà superarà el dels peixos. Europa i el govern actual de la Generalitat tot just comencen a prendre mesures per limitar l'ús de plàstics en gots, coberts, bosses, recipients, envasos, etc., però el problema és global i calen solucions globals. Dubto que a Margalef li hagués agradat que, amb bona intenció, es posi ara tant l'accent en els «serveis ecosistèmics»; hauria trobat l'expressió massa antropocèntrica. Probablement, com es dedueix dels seus propis mots que aconsellen aprendre de la biosfera, hauria preferit prendre com a model els mecanismes reguladors presents en la biosfera i no mirar de crear-ne d'exclusivament basats en una «monetarització» de la natura.

El cinquè capítol de Margalef és «Per una planificació viable», i és on deixa els aspectes teòrics per considerar qüestions molt més concretes. Margalef diu que

«el tema de la conservació és bàsicament d'actitud, d'atenció, d'educació». Em sembla que aquestes són coses importants i necessàries, però potser no suficients. Molta de la destrucció que hem vist en aquestes dècades ha estat la conseqüència del fet que no hi ha hagut actitud, atenció ni educació suficients, però no sols per deixadesa, sinó per les pressions dels grans interessos en joc i per la corrupció del sistema que hauria d'haver resistit aquestes pressions. Naturalment, una societat amb una democràcia més madura que la nostra probablement hauria reunit millor les condicions que exposa Margalef, però el que vull dir és que, a més d'educar, potser cal millorar les institucions, les polítiques i els controls, és a dir, la governança.

Margalef esmenta algunes coses de les quals cal prendre consciència, com l'acceleració del desenvolupament tecnològic i de la desigualtat del metabolisme exosomàtic o la proximitat i la inexorabilitat dels mecanismes últims de regeneració. Hem vist que l'acceleració ha continuat i s'ha accentuat. La recepta que dona Margalef, que la previsió cobreixi més temps i més espai, és enraonada, però no ofereix plenes garanties perquè en els sistemes complexos és sovint impossible preveure les conseqüències de canvis que poden semblar fins i tot mínims, però que tanmateix poden generar trasbalsos enormes. En aquests anys ens hem acostumat a adonar-nos que, de tota manera, algunes previsions sí que es compleixen, com la de l'augment de la concentració de CO₂ a l'atmosfera i l'escalfament climàtic, però amb les previsions no n'hi ha prou: cal, a més, actuar. Margalef diu que cal fer una crida a la temperància: no incrementar el transport horitzontal ni tampoc gaire la demografia. No hem seguit fins ara aquests dos consells bàsics. Tampoc no hem mantingut prou bé l'estructura territorial que Margalef recomana, reticulada, «amb un mòdul més petit del que es tendeix a donar», i encara menys hem estat capaços de tractar el tema territorial a escales àmplies, com ell propugnava, ja que els principis generals de limitar el creixement de les grans ciutats, redistribuir l'ús de l'energia en alguns aspectes, reciclar a costa d'un encariment de moltes coses, etc., continuen essent mesures impopulars. És veritat que alguns països han assolit un desenvolupament més gran, que els ha dut a obtenir una proporció més gran també de l'energia total, però no per una redistribució, sinó per un increment del consum global. També és cert que, en alguns aspectes, s'ha millorat la tecnologia de reciclatge sense grans increments de cost, però encara som molt lluny dels nivells de reciclatge quasi total (economia circular) que ens caldrien.

És possible que els progressos hagin estat més grans en els problemes d'escala local, malgrat les moltes insuficiències que romanen, en diferents graus, en distintes àrees dels Països Catalans. Així, l'esforç fet a Catalunya en matèria de depuració d'aigües ha estat molt considerable, però en el reciclatge de deixalles hem progressat sense assolir encara situacions com les dels països avançats del nostre

entorn. En altres qüestions es constaten avenços significatius, però, igualment, queda molta feina a fer per arribar a aquells nivells de referència, com passa amb els recursos dedicats a l'educació i la recerca. L'avís de Margalef que és millor rebre l'aigua i l'energia elèctrica de fonts properes i no dependre d'uns pocs centres generadors és molt pertinent, però la major part del territori té dificultats, i se'n preveuen més a causa del canvi climàtic, en l'abastament d'aigua i en el manteniment de la seva bona qualitat. I, per descomptat, ens trobem molt lluny de l'auto-suficiència energètica: si el gas d'Algèria deixés d'arribar (per problemes polítics al país d'origen o per altres causes) i el petroli s'encarís molt o deixés també d'arribar fàcilment per problemes polítics (estret d'Ormuz, boicot a Veneçuela, l'Iran, etc.), podríem patir un col·lapse de l'abastament energètic. Això ens obliga a forçar la marxa per reduir el malbaratament de l'energia i a augmentar la producció d'energies, especialment la fotovoltaica i l'eòlica. La política de l'Estat espanyol, sotmesa durant llargs períodes als interessos de les companyies elèctriques oligopolistes, ha frenat escandalosament el progrés en aquests camps. La darrera modificació sobre les condicions per a la captació directa d'energia solar ha estat un pas positiu.

Finalment, voldria esmentar les crides fetes per científics de primera fila per limitar la destrucció de l'entorn i millorar la nostra manera de tractar el sistema Terra. Fa vint-i-sis anys ja n'hi hagué una de signada per 1.700 científics. El 2017, l'Aliança de Científics Mundials va publicar un *Second Warning to Humanity* (<<http://scientistwarning.forestry.oregonstate.edu/>>) amb el suport de 20.000 científics de 184 països, apuntant el ràpid consum de recursos limitats per una població que encara creix molt de pressa i advertint que no sols no s'han superat els reptes, sinó que la situació empitjora. Advertien que posem en perill el nostre futur en no controlar l'intens i desigual (geogràficament i demogràfica) consum material i en no veure que el creixement demogràfic és una causa primordial de l'agreujament de les amenaces. Avisaven que cal limitar la reproducció i reduir dràsticament el consum *per capita* de recursos. Des de 1992, data del primer *Avís (Warning to Humanity)*, la població ha crescut en més de dos mil milions i el progrés que tant ha costat assolir en drets humans i justícia social està amenaçat. L'11 de juliol de 2018, Dia de la Població Mundial, es va publicar el *Global Statement & Call to Action* (<<https://populationmatters.org/sites/default/files/World-Population-Day-2018-Joint-Statement-1.pdf>>). Per desgràcia, les reaccions polítiques no responen a la gravetat de la situació i l'actual govern dels Estats Units opta per desregularitzacions en favor de les empreses contaminants —com passa al Brasil o a Rússia amb les agroindustrials i petrolieres, etc.—, mentre que la Unió Europea ha entrat en una crisi institucional que debilita qualsevol intent de prendre mesures consensuades d'acord amb les recomanacions dels experts ambientals. Potser les millors notícies arriben de la Xina, que, després de patir efectes

catastròfics de la degradació ambiental, ha començat a prendre's el tema més seriosament, però allà és alarmant l'increment del control de la informació privada per un estat invasiu. L'aproximació de Margalef a l'hora d'explicar les bases ecològiques que ens poden servir per a la gestió és, per dir-ho d'alguna manera, macrocòpica. Molts ecòlegs, a l'època en què va escriure el text que comentem, posaven en dubte la utilitat de les visions holistes en ecologia. M'agradaria introduir una citació de Margalef mateix (treta de *La Biosfera, entre la termodinámica y el juego*, ed. Omega, 1980) que tracta aquesta qüestió:

«La biosfera consiste en una unidad continua y la ecología ha de ocuparse de sistemas de dimensiones indeterminadas pero siempre relativamente modestas, limitadas o divididas arbitrariamente, por lo menos en nuestra mente. Al destacar el interés de una aproximación basada en un punto de vista sintético no pretendo insinuar que los conceptos holísticos posean algún poder explicativo mágico, ni tan solo que tengan interés racional, sino simplemente que el conocimiento de los detalles se ha de complementar con algún conocimiento de cómo se combinan las distintas partes. La aproximación que se califica de reduccionista tendrá más éxito si se la hace seguir del estudio de principios de construcción o constructividad de sistemas amplios a partir de sistemas menores o piezas elementales.»

Al meu entendre, el que diu és perfectament enraonat. Necessitem conèixer els detalls, però no hi haurà manera d'avançar en l'aplicació del coneixement ecològic si aquests detalls no s'integren en algunes regularitats a escales més grans.

És indubtable que les coses es podrien fer molt millor i que el molt desigual repartiment del poder i del diner (desigualtat que ha crescut enormement als darrers anys) no és favorable a la presa de decisions contràries al model actual de funcionament. Pot ser que la realitat s'acabi imposant, com mostra el cas xinès. En tot cas, hi ha molt a fer per canviar les coses, en bona part seguint les línies que ja apuntava Margalef. El futur és impredecible, però la ciència ha de continuar assenyalant camins i buscant solucions en benefici de tots i la societat ha de millorar la seva capacitat de percebre i respondre als riscos ambientals.

Referències

- BLOM, Phillip (2010). *Años de vértigo: cultura y cambio en Occidente, 1900-1914*. Barcelona: Anagrama. 680 p.
- GENERALITAT DE CATALUNYA; INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS. *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* [en línia]. <http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/tercer-informe-sobre-canvi-climatic-catalunya/TERCER_INFORME_CANVI_CLIMATICO_web.pdf>. [Consulta: 5 març 2019]
- HUNTINGTON, S. (2001). *El choque de civilizaciones y la reconfiguración del orden mundial*. Buenos Aires: Paidós. 432 p.

- INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL (2013). *Informe sobre l'estat i les tendències del medi natural a Catalunya 2013* [en línia]. <<https://blogs.iec.cat/ichn/wp-content/uploads/sites/33/2013/10/InfMN2013.pdf>>. [Consulta: 5 març 2019]
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2007). *CO₂ capture ready plants. Technical Study Report*. Number: 2007/4 [en línia]. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2_Capture_Ready_Plants.pdf>. [Consulta: 5 març 2019]
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2010). *World Energy Outlook 2010* [en línia]. <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo2010.pdf>>. [Consulta: 5 març 2019]
- MAC DOWELL, N.; FENNELL, P. S.; SHAH, N.; MAITLAND, G. C. (2017). «The role of CO₂ capture and utilization in mitigating climate change». *Nature Climate Change*, núm. 7, p. 243 [en línia]. <<http://dx.doi.org/10.1038/nclimate3231>>. [Consulta: 5 març 2019]
- PEÑUELAS, J. *et al.* (2013). «Human-induced nitrogen and phosphorus imbalances alter natural and managed ecosystems across the globe». *Nature Comm.*, núm. 4, article núm. 2934.
- TERRADAS, J. (2017). «Educació ambiental: d'on venim, on anem? Una visió personal». A: *Educació ambiental: D'on venim? Cap a on anem?* Amb traduccions al castellà i a l'anglès. Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 15-52 [en línia]. <<https://www1.diba.cat/uliep/pdf/58193.pdf>>.