

## **Les zones humides: una aproximació des de la geografia\***

**Francesc Romagosa Casals**

*Departament de Geografia*

*Universitat Autònoma de Barcelona*

### **Introducció. La geografia i les zones humides**

Les zones humides són uns ecosistemes altament complexos i diversos, que han demostrat tenir una importància ecològica, social i territorial de primer ordre. Malgrat tot, al llarg de la història aquests espais han estat utilitzats i, alhora, percebuts de manera diferent per les diferents societats que hi han viscut o n'han depès. Sobretot a Europa i a Amèrica del Nord, a partir de les darreres dècades, i fruit d'una nova demanda social, les zones humides han estat especialment valorades des del punt de vista ecològic. És per això que, en general, se n'ha frenat la destrucció i s'ha passat a conservar-les, amb diferents experiències de gestió.

S'ha de dir, però, que l'estudi de les zones humides i de la seva relació amb la societat i el territori és un camp en què, fins ara, s'han fet ben poques incursions. S'han realitzat nombroses investigacions que contempen aquests espais com a sistemes naturals. Així mateix, s'ha avançat molt en la seva gestió, amb pràctiques que s'enfoquen bàsicament cap a objectius «naturalistes» o de conservació. Es pot afirmar que al llarg dels darrers anys la recer-

\* Aquest text és el resum del treball que va ser presentat en la convocatòria del quart Premi Lluís Casassas i Simó (1998).

ca relacionada amb les zones humides ha estat profusa i creixent a escala internacional. Tanmateix, s'observa que la major part d'obres, qualsevulla que en sigui la procedència, que tenen com a punt de mira els espais humits provenen del camp de l'ecologia i de la biologia (no en va aquests són els àmbits en els quals s'inicià l'interès científic per aquests hàbitats, especialment en el camp de l'ornitologia, camp de què fins fa poques dècades provenien els únics estudis científics desenvolupats sistemàticament sobre zones humides). Aquests estudis s'han dirigit a estudiar-ne les comunitats i el funcionament en general, o més recentment, de manera més aplicada, s'han fet estudis que menen cap a la gestió física d'aquests ecosistemes. Aquest ha estat i continua essent un enfocament molt important en el món anglosaxó i sobretot a Amèrica del Nord, que és on s'ha realitzat un major esforç científic relacionat amb les zones humides. Malgrat que es tracti d'un enfocament essencialment ecològic, són obres i fites d'un gran interès científic, però que s'escapen sensiblement de la perspectiva més territorial i humana que aquí interessa analitzar, que, en general, fins ara ha estat bastant bandejada, tot i que, òbviament, en aquelles obres també hi ha aspectes útils per a aquesta perspectiva.

Des del punt de vista de la geografia s'ha de dir que ben poca cosa s'ha fet fins ara. Les zones humides han estat força oblidades pels geògrafs i les geògrafes fins ben recentment; justament fa ben poc que hi ha autors que hi han començat a treballar.

La geografia té una llarga tradició de recerca sobre les relacions entre societat i medi ambient. La perspectiva humana del canvi ambiental i la geografia dels recursos són dos exemples de les línies de treball emprades en la tradició geogràfica. És aquí, per tant, on s'ha d'emmarcar l'estudi de les zones humides d'una perspectiva geogràfica.

Com en moltes altres disciplines, aquests ecosistemes han estat ignorats i oblidats fins ben recentment, quan se n'ha descobert la importància, paral·lelament al moviment social de salvaguarda internacional. A més, tot i que la temàtica d'estudi centrada en les relacions societat-medi, que inclou l'impacte humà sobre el medi ambient, és una de les tradicions més importants dins la disciplina geogràfica, cal dir que durant els anys setanta i vuitanta del segle xx, la geografia, en general, va perdre interès d'estudiar el medi ambient, malgrat la creixent problemàtica ambiental. No obstant això, la geografia arreu del món sembla haver recuperat, amb un gran interès al llarg dels darrers anys, la seva dimensió ambiental paral·lelament a la conscienciació provocada pel canvi ambiental global.

Així mateix, tot i que des d'altres disciplines (biologia, ecologia, economia, geologia...) és a partir dels anys setanta i vuitanta quan comencen a aparèixer estudis directament interessats en les zones humides, no serà fins a partir dels anys noranta quan això succeirà en el camp de la geografia. Tot i això, aquests estudis seran escadussers, sobretot al nostre país. El camp per recórrer, per tant, és molt gran.

# 1. Definició i caracterització de les zones humides

## La definició de les zones humides

Les zones humides són un determinat tipus d'ecosistema, que es pot definir com un sistema interactiu entre la comunitat biològica i el medi inert que la sustenta; concretament, un ecosistema lenític d'aigües quietes. Tanmateix, la primera i principal dificultat a l'hora d'abordar l'estudi de les zones humides consisteix a determinar què s'entén exactament per zona humida.

Aquests ecosistemes es caracteritzen precisament per la indefinició, inestabilitat, falta d'uniformitat i ambigüitat, ja que físicament són molt complexos, amb una gran heterogeneïtat morfològica i enormement canviant tant en el temps com en l'espai. L'expressió *zones humides* (*wetlands* en la terminologia anglosaxona) és relativament nova en el llenguatge científic, una invenció de l'era de l'ecologia. Precisament per això i per la seva ambigüitat física, no hi ha una definició unívoca i consensuada entre la comunitat científica.

Entre les definicions normatives existents sobre aquests espais, la primera en el seu gènere d'abast internacional, que ha servit posteriorment de model, fou la prevista el 1971 pel Conveni de Ramsar. Aquest conveni disposa en el seu article 1 que per zones humides s'han d'entendre: «maresmes, pantans, torberes o llacunes, tant naturals com artificials, permanents o temporals, amb aigua estancada o que flueix, dolça, salabrosa o salada, incloses les zones d'aigües marines on la profunditat amb marea baixa no supera els sis metres» (Departament de Medi Ambient, 1994). Hi ha autors que opinen que la definició de zones humides del Conveni de Ramsar té una aplicació limitada, ja que deriva d'un interès per les zones humides bàsicament com a hàbitat d'aus aquàtiques, i el paper de les zones humides és més ampli que el mencionat (Bifani i Montes, 1991).

Des d'un punt de vista científic, les zones humides es poden definir, tot i que molt àmpliament, de la següent manera: «Qualsevol anomalia hídrica del terreny suficientment important i duradora per produir comunitats biològiques significativament diferents de les de l'entorn, però que no és ni un llac (més profund, estratificable i sense possibilitat de tenir vegetació central emergent) ni un riu» (González Bernáldez, 1992). Hi ha qui estableix el límit entre les zones humides i «hàbitats d'aigües profundes», és a dir, els llacs, en una profunditat de dos metres, ja que aquesta és la profunditat màxima en la qual creixen les plantes emergents. Malgrat tot, hi haurà excepcions, com llacunes litorals, que són clarament zones humides, però que assoleixen en algun punt profunditats de més de dos metres.

Una altra definició relativa, és a dir, que compara les zones humides amb altres espais, podria ser aquella que diu que «les zones humides són medis semi-terrestres en els quals la influència de l'aigua no arriba a ser absoluta com succeeix als llacs i embassaments. L'àmbit va des de masses d'aigua de petit volum (basses, llacunes) que no entren en el concepte de llac, fins a superfícies terres-

tres més humides del que els correspondria pel balanç normal de la precipitació, evapotranspiració i drenatge [...]. Les zones humides són sistemes palustres (d'aigües poc profundes) i amb una gran influència dels sistemes terrestres. En canvi, els llacs són sistemes lacustres (d'aigües profundes) amb major independència, en el seu funcionament, del medi terrestre» (González Bernaldez i Montes, 1989).

La majoria de definicions veuen les zones humides com a ecotons, zones de transició entre dos ambients diferents; en aquest cas, l'aquàtic i el terrestre, on el nivell freàtic està normalment a la superfície del sòl o molt a la vora, o la terra està coberta d'aigües poc profundes. En tot cas, el factor dominant és un excés d'aigua. El grau de permanència de l'aigua determina el desenvolupament del sòl i els tipus d'éssers vius que hi habiten (Turner, 1988).

Com que no és un concepte fàcil de delimitar, no existeix una definició precisa de les zones humides que en satisfaci tots els possibles usuaris. Les diferents interpretacions de què són estan condicionades pels objectius dels diferents treballs (regulació, sanejament, conservació, gestió, etc.) i pel camp professional dels investigadors que han tractat el tema (hidrologia, enginyeria, geografia, biologia...).

Tot i la diversitat de definicions de *zones humides*, nosaltres en podríem prendre una, elaborada sobre la base de les existents, com ara la següent: s'entén per una zona humida un ecotò, un ecosistema a cavall del medi aquàtic i del medi terrestre, d'origen natural o antròpic, caracteritzat per la presència d'una làmina d'aigua superficial i poc profunda, permanent o estacional, que es pot manifestar en forma de llacuna, estany, maresma, prat humit, entre altres formacions que no són ni un llac, ni un riu, ni un embassament artificial.

González Bernaldez (1992) critica el fet d'anomenar *zones humides* unes manifestacions (uns ecosistemes) que són precisament azonals i proposa l'ús dels mots *humedal*, en castellà, i *aiguamoll*, en català. Precisament, el mot *aiguamoll* és un cultisme recentment encunyat per traduir fonamentalment el terme anglès *wetland*, com en castellà es va fer amb *humedal*. Recull, tanmateix, un terme vernacle anterior que significa «maresma o àrea palustre costanera». En català, els aiguamolls tenien sinònims que han caigut en desús, com els *aiguallaixos*, *aiguamoixos* o *aiguals*.

Malgrat la seva ambigüïtat, la majoria d'autors empen l'expressió *zones humides* i aquí ho seguirem fent, per raons potser d'inèrcia o de comoditat, altrament criticables, tot i que també empen sinònims com *espais humits*, *àrees humides*, *zones palustres*, etc., o el mateix mot *aiguamoll*.

## Característiques de les zones humides

Les zones humides de tot tipus cobreixen el 6% de la superfície terrestre. Són ubiqües, es troben arreu, a tots els climes i continents (excepte l'Antàrtida), de la tundra àrtica als tròpics; són tan antigues com el mateix planeta i són la

llar de la biodiversitat més rica de la Terra (WWF, 1996). Són molt diverses: la Convenció de Ramsar estableix com a zones humides maresmes, llacunes, esculls de corall, mars poc profunds, torberes, estuaris, planes inundables i, fins i tot, platges i rius (vegeu figura 1), i poden ser de mides ben diferents: des d'una petita llacuna mediterrània fins a les immenses badies àrtiques canadenques, de més de deu milions d'hectàrees de superfície. Malgrat tot, la major part de zones humides de la Terra pel que fa a superfície es concentra a les regions tropicals (Amèrica del Sud, Àfrica, Australàsia), ja que és on es troben les grans planes inundables, propenses a albergar zones humides. Per exemple, entre un 25% i un 30% de la superfície d'Indonèsia (sobretot a Sumatra) és zona de maresmes (Maltby, 1988b).

En un sentit geològic, les zones humides són un component efímer del paisatge, altament alterable, ja sigui per fenòmens tectònics a llarg termini o bé per fenòmens més locals com alteracions hidrològiques, climàtiques, etc. La dinàmica natural de les zones humides, doncs, fa que es transformin molt ràpidament: poden formar-se en un lapse de temps relativament breu i anar-se reomplint de sediments fins a desaparèixer de manera natural. Però l'efecte de les accions de la societat humana sobre aquests medis ha tendit a alentir-ne els processos, a estabilitzar-los (Gosselink i Baumann, 1980; Deslous-Paoli, 1994). Es pot afirmar, per tant, que l'extensió antiga de les zones humides és impossible de calcular, ja que es tracta d'ecosistemes molt canviants, la dinàmica geomorfològica dels quals és summament activa, fins i tot a una escala temporal històrica. No tindria sentit referir-se a la situació natural de fa uns milers o centenars d'anys enrere, quan, per exemple, algunes de les actuals zones humides costaneres no estaven encara formades o d'altres no havien desaparegut encara reomplertes per processos erosius i sedimentaris que, alhora, poden haver estat provocats indirectament per accions humanes (Casado i Montes, 1991).

La singularitat de les zones humides s'origina amb la presència de l'aigua, element essencial i imprescindible per a la vida. Són, per tant, les qualitats de l'aigua de cada zona les que determinen principalment les seves condicions i característiques (Ruza, 1977).

Segons Llamas (1984), les principals característiques hidrogeològiques de les zones humides són les següents:

- constitueixen zones de relleu molt pla (amb poc pendent);
- formen, en conjunt, una zona deprimida topogràficament en relació amb la geografia més o menys propera;
- les formacions geològiques on s'ubiquen tenen permeabilitat suficient per permetre un flux significatiu d'aigua subterrània;
- per sobre hi discorren cursos d'aigua, en general divagants, amb caràcter permanent o efímer, que durant les avingudes cobreixen una àmplia proporció de la zona. En algunes ocasions constitueixen llacunes endorreiques. Segons aquest criteri, doncs, no entenem per zones humides llacs d'origen glacial, com els pirinencs, o d'origen tectònic, com el de Banyoles.

## Figura 1

### Classificació de zones humides segons la Convenció de Ramsar

#### Zones humides marines i costaneres

- A Aigües marines superficials permanents de menys de sis metres de profunditat en marea baixa (badies, estrets...)
- B Llits marins submareals (praderies d'algues...)
- C Esculls de corall
- D Costes marines rocalloses (illots rocallosos, penya-segats...)
- E Platges de sorra o pedres (barreres, bancs, cordons, sistemes de dunes...)
- F Estuaris, aigües permanents d'estuaris i sistemes estuarins de deltes
- G Baixos intermareals de llot o sorra
- H Zones inundades intermareals (maresmes...)
- I Zones humides intermareals arbrades (manglars...)
- J Llacunes costaneres salades o salabroses
- K Llacunes costaneres d'aigua dolça (llacunes deltaïques...)

#### Zones humides continentals

- L Deltes interiors
- M Rius i torrents permanents
- N Rius i torrents estacionals / intermitents / irregulars
- O Llac permanents d'aigua dolça (estany, meandres o braços de riu morts...)
- P Llac estacionals / intermitents d'aigua dolça (planes d'inundació...)
- Q Llac permanents salins o salabrosos
- R Llac i zones inundades estacionals / intermitents salines o salabroses
- S Basses i zones pantanoses salines o salabroses
- T Basses i zones pantanoses d'aigua dolça (prats inundats estacionalment...)
- U Torberes
- Va Zones humides de muntanya (prats de muntanya, basses temporals...)
- Vt Zones humides de la tundra (basses i zones humides originades pel desgel...)
- X Zones humides boscoses d'aigua dolça (boscos inundats estacionalment...)
- Y Aiguaneixos d'aigua dolça, oasis
- Zg Zones humides geotèrmiques
- Zk Sistemes hídrics subterranis en carst o coves

#### Zones humides artificials

- 1 Basses d'aqüicultura
- 2 Basses artificials (de granges...)
- 3 Zones de regadiu (canals de reg, arrossars...)
- 4 Prats i pastures inundats estacionalment
- 5 Salines
- 6 Embassaments artificials
- 7 Excavacions (graveres, pedreres...)
- 8 Plantes de tractament d'aigües residuals
- 9 Canals de transport i drenatge

Les zones humides poden aparèixer molt seques, molt inundades o en qualsevol situació intermèdia; per aquesta característica pròpia són molt proteïformes. Aquests canvis constants, units al fet que es tracta d'una barreja d'ambient aquàtic i d'ambient terrestre, fan d'aquests espais uns ecosistemes ecològicament molt rics, cosa que, alhora, complica els esforços per crear polítiques per a la seva conservació. D'altra banda, esdeveniments que la societat considera econòmicament devastadors tenen els efectes positius sobre les zones humides: els incendis violents cremen l'excés de matèria orgànica dipositada al sotabosc i reciclen nutrients; els huracans i les inundacions d'alta velocitat de desenvolupament arrossegueuen sediments i matèria orgànica i creen noves zones humides a les proximitats de les precedents, i les seques destrueixen temporalment la vegetació hidrofítica i permeten l'oxigenació i la compactació dels sòls orgànics (Kusler *et al.*, 1994).

## 2. Classificació de les zones humides mediterrànies

Si bé ha quedat clar que de zones humides en trobem arreu del planeta, el que no pretenem aquí és fer-ne una tipologia exhaustiva d'abast planetari, ja que això s'allunyaria dels nostres objectius, deixant de banda que ja hi ha inventaris en aquest sentit. El que sí que farem en aquest punt és una descripció de les principals característiques i tipus de zones humides mediterrànies, que són les més properes a nosaltres i que, per tant, més ens interessin.

La gènesi de les zones humides és complexa. Són el reflex del clima actual i també el resultat d'una evolució paleogeològica que ha tingut lloc durant el període quaternari i de les evolucions morfològiques que n'han resultat, que els confereixen els principals trets característics (Maamouri, 1996).

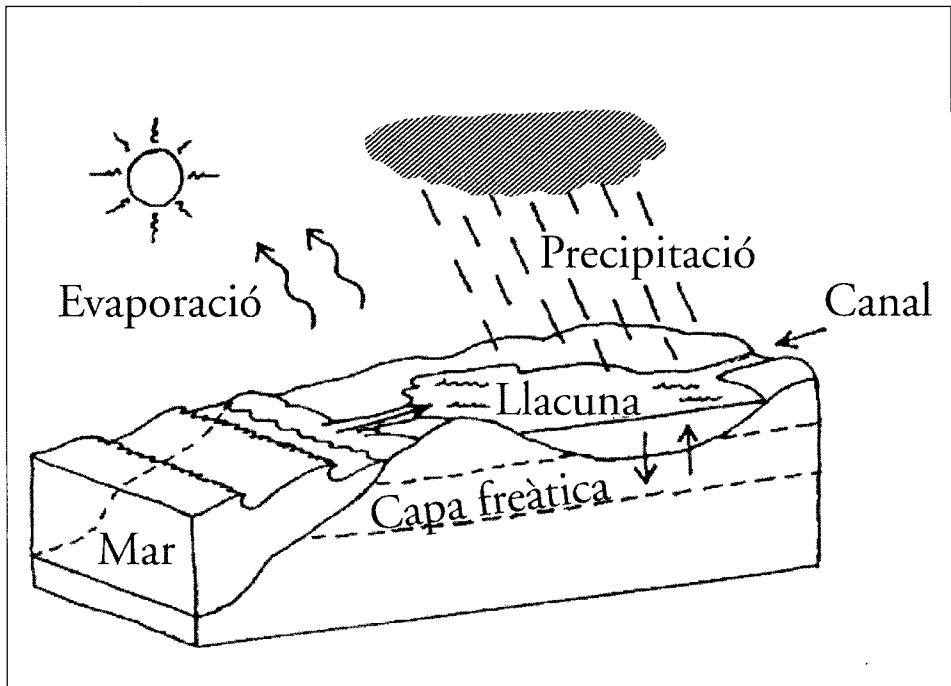
Dins de la conca mediterrània, la major part de les zones humides són costaneres i situades a baixa altitud. L'elevada erosió provinent de les muntanyes que voregen la Mediterrània comporta un elevat transport de sediments pels rius fins a la costa. Aquest fenomen, afegit a la feble amplitud de les mareas, ha creat un mosaic complex de deltes i de zones humides costaneres, constantment alimentades pel flux de sediments provinents de les muntanyes (Skinner i Zalewski, 1995). Aquesta acció pot esdevenir-se de forma extremament ràpida des d'un punt de vista geològic; es poden formar grans deltes en poc menys de dos mil anys i fer que antigues ciutats costaneres quedin actualment a quilòmetres de distància del mar.

En general, en el clima mediterrani, el simple flux de descàrrega d'aigües subterrànies no sol ser suficient per engendrar una zona humida pròpiament dita. És necessària l'arribada a aquella zona plana d'aportacions d'aigua d'escorrentia superficial (vegeu figura 2).

L'acció de la societat humana sobre les zones humides naturals s'ha dirigit a transformar-les, però són els elements naturals del cicle hidrològic els que influencien més aquestes zones humides, ja que les precipitacions i l'evapo-

transpiració en determinen la quantitat d'aigua disponible. Les precipitacions, irregulars al llarg de l'any, no són gaire abundants a la Mediterrània. Malgrat tot, se solen donar episodis estacionals d'inundacions. La taxa d'evaporació és més elevada, fet que fa que la salinitat del mar sigui relativament elevada. Per causa de la seva petita extensió, la Mediterrània gairebé no té mareas. Així, la dinàmica i els nivells d'aigua de les zones humides estan més influïts per les tempestes i la direcció del vent que pel cicle de les mareas. Les tempestes d'hivern poden trencar els cordons litorals que separen la llacuna del mar i augmentar de cop la salinitat de la llacuna.

**Figura 2**  
**Esquema dels intercanvis d'aigua en llacunes litorals**



Font: Elaboració pròpia a partir de FERRER *et al.* (1986).

Hi ha moltes possibilitats de classificar les zones humides. Des de sistemes basats en les relacions terra-aigua fins als fonamentats en raons ecològiques. Per exemple, des d'un punt de vista hidrològic (Custodio, 1987), les zones humides es poden classificar en:

- sistemes palustres associats a sistemes regionals de flux d'aigua subterrània;
- sistemes palustres de descàrrega de sistemes d'aigua subterrània de caràcter local;



- sistemes palustres mantinguts per aportacions d'aigües superficials;
- sistemes palustres mixtos.

Però potser resulta més clara i comprensible la classificació establerta per les seves característiques físiques, més relacionada, d'altra banda, amb el coneixement popular. Així, molt sovint, en parlar de zones humides a la conca mediterrània se'n distingeixen dos grans grups: les litorals o costaneres i les continentals o d'interior.

## Zones humides litorals

Al llarg de la costa mediterrània es pot trobar tot un enfilall de zones humides que es van formar amb l'ascens del nivell del mar posterior a la darrera glaciació a causa de la sedimentació i l'emmotllament dels dipòsits fluvials i marins. La majoria de les zones humides mediterrànies costaneres s'associen a l'activitat geològica pròpia de les desembocadures fluvials i tenen un gran dinamisme, evident en els canvis de forma de la línia de costa (Comín, 1989). Els principals tipus morfològics de les zones humides litorals són:

- *Llacunes costaneres*. Les llacunes són masses d'aigua connectades amb la mar per un o diversos canals de corrent. De fet, són parts del domini marítim isolades per un cordó litoral sorrenc (mòbil). Els sistemes llacunars són sistemes paral·lics, és a dir, estan sovint en relació amb les zones costaneres d'aportacions detrítiques fluvials, especialment amb els deltes (Perthuisot, 1996*b*). En molts casos es tracta d'antics braços de riu. Les albuferes, en canvi, són un altre tipus de llacuna, originada pel tancament d'una badia (p. e. l'Albufera de València). A Catalunya, entre d'altres, hi ha les llacunes del delta de l'Ebre, les llacunes del delta del Llobregat, les llacunes del Ter Vell al Baix Empordà o les llacunes de l'Alt Empordà. Es caracteritzen per la salinitat, que varia en funció del major o menor contacte de la llacuna amb el mar i estacionalment, ja que en els mesos càlids hi haurà més salinitat que en els mesos freds i humits per causa de la major evaporació i menor entrada i moviment d'aigües. La majoria d'aquestes llacunes estan situades en planúries al·luvials i estan molt reblertes de sediment (la seva profunditat màxima és d'uns 2 metres i la mitjana d'uns 50 cm, tot i que *llacunes* com la Massona són molt més profundes –fins a uns 10 metres– i hi ha estratificació salina, amb les aigües més salades al fons (Comín, 1989).

- *Maresmes salabroses i salades*. Es tracta de prats i matollars halofítics naturals o seminaturals situats sobre els sediments al·luvials que voregen els cossos d'aigua salada, el nivell dels quals és fluctuant (Figuerola, 1996). Aquest tipus de maresmes ocupen depressions costaneres en un estat d'enllacament avançat i se situen a la depressió formada darrere la línia de dunes que les separa de la mar. L'intercanvi d'aigua amb la mar és irregular i es fa amb més freqüència i intensitat en les èpoques de temporals marins, a l'hivern. Sovint es localitzen al voltant de les llacunes. A Catalunya hi ha maresmes als aiguamolls de l'Alt i el Baix Empordà, al delta de l'Ebre, al delta del Llobregat, en punts concrets de la Costa Daurada, com la platja de Torredembarra, etc.

– *Deltas*. Hi ha autors, com, per exemple, Pearce i Crivelli (1994) o Comín (1996), que consideren els complexos deltaics com a zones humides *per se*, ja que la majoria inclouen maresmes i llacunes.

– *Desembocadures de rambles*. Els rius temporals es caracteritzen per un règim irregular, secs la major part del temps, porten aigua només quan hi ha pluges torrencials (Vidal-Abarca, 1996), i tenen unes desembocadures que, en no ser funcionals, estan separades de la mar per una barra de sorra i còdols acumulats pels corrents marins i els dipòsits fluvials. Així, en aquesta zona terminal aflora aigua freàtica o s'estanca aigua fluvial i marina, que forma petites llacunes litorals (majoritàriament és aigua freàtica, ja que l'evaporació és major que la precipitació). Exemples: desembocadura de rius i rambles de la Costa Daurada.

– *Ullals*. Són fonts d'aigua freàtica que es troben al llarg de la costa en la zona de contacte entre els materials conglomerats durs i els sediments del Quaternari. Es formen per afloraments d'aigua facilitada per la dissolució i l'enfonsament d'aquests materials, especialment en zones torboses, i creen petites basses circulars de fins a desenes de metres de diàmetre i de 2 a 11 metres de profunditat (Comín, 1989). A Catalunya se'n troben molts al delta de l'Ebre. A l'Alt Empordà, els estanys del Tec (al peu de la carretera entre Castelló d'Empúries i Roses) poden ser considerats ullals.

– *Salines*. Són zones humides, maresmes i llacunes molt somes, transformades per l'acció humana per mantenir una circulació controlada de l'aigua amb l'objectiu d'aprofitar comercialment les sals precipitades fruit d'un procés d'evaporació. Les salines constitueixen una de les expressions més harmòniques d'intervenció humana en el litoral, un exemple d'utilització dels recursos que es basa sobre el reconeixement exhaustiu i la funcionalitat del territori. És un patrimoni cultural cada cop més valorat (Marin i D'Ayala, 1996). A Catalunya només resten les salines del delta de l'Ebre, després d'haver-ne desaparegut altres, com les de Cunit i Cubelles o les de Roses.

– *Arrossars i altres camps inundats*. No deixen de ser un tipus característic de zona humida. Es tracta de zones humides creades per l'acció antròpica, situades sovint sobre l'espai que ocupaven antigues maresmes o llacunes transformades per a l'ús agrari. Aquest tipus de zona humida no és necessàriament litoral, tot i que en la major part dels casos sí que es troben en àrees properes a la costa. De fet, els arrossars es troben majoritàriament situats en zones deltaïques. Tenen un fort component estacional, ja que són inundats de manera periòdica (Russo, 1996). Exemples: arrossars del delta de l'Ebre, closes o camps inundats als aiguamolls de l'Empordà, pràctica de «l'estancació» al delta del Llobregat.

## **Zones humides continentals**

A banda de les zones humides litorals, trobem les zones humides d'interior o continentals, tant o més importants que les anteriors des de tots els punts de vista (ambiental, socioeconòmic...). Els principals tipus morfològics de les zones humides continentals són:

– *Estanys*. Normalment es troben prop de cursos d'aigua més o menys cabalosos, però amb un pendent molt petit i una llera molt poc estable, que en desbordar-se en l'època de pluges inunden àmplies zones, generalment en planes al·luvials. Durant l'estiatge part d'aquestes zones inundades s'assequen, però solen quedar de manera permanent alguns grans bassals o estanys. L'extensió i duració d'aquestes zones enllotades permanents depèn tant del règim climàtic com de la topografia i de les aportacions d'aigües subterrànies degudes a l'existència d'un flux ascendent (Llamas, 1984; González Bernáldez i Montes, 1989). Poden estar situades també en la zona litoral, com és el cas dels estanys de Castelló d'Empúries, i es diferencien de les llacunes litorals per la presència d'aigua dolça. Sota el mot *estany* sovint s'hi inclouen, de manera que creiem errònia, altres tipus d'àrees hidromorfes que no corresponen exactament amb la concepció de zones humides que aquí donem per vàlida, com ara els llacs d'alta muntanya (per exemple, els llacs pirinencs), o altres tipus de llacs com els d'origen càrstic (per exemple, el llac de Banyoles). Exemples d'estanys a Catalunya poden ser els de la conca de la Tordera, a més dels mencionats de Castelló d'Empúries, i d'altres que han estat dessecats al llarg de la història, majoritàriament situats a l'Empordà, com el d'Ullastret, el de Bellcaire, etc. (Matas, 1986). N'hi ha que també es troben a una certa altitud, però no són llacs de muntanya, com és el cas dels estanys situats a la Serra de l'Albera.

– *Maresmes d'aigua dolça*. Van des dels marjals i canyissars que trobem al voltant dels estanys fins a prats humits situats al llarg de planes al·luvials (Pearce i Crivelli, 1994).

– *Llacunes salades d'interior*. Normalment situades en depressions interiors de tipus endorreic, en àrees morfològicament planes, amb drenatge generalment divergent i efímer, pròpies de paisatges àrids o semiàrids, molt habituals a la península Ibèrica i al nord d'Àfrica (Pearce i Crivelli, 1994; Alonso, 1996). A Catalunya trobem les llacunes, mal anomenades «estanys», d'Ivars d'Urgell (en procés de restauració després de la dessecació dels anys cinquanta) i del Poal com a exemples d'aquest tipus de zona humida.

– *Zones humides de les planes d'inundació fluvial*. Es tracta d'antics llits de riu abandonats o bé de les maresmes laterals, fruit del creixement periòdic del riu (Amoros, 1996), així com de les vores de riu o de meandres abandonats de riu. Exemple: les ribes de l'Ebre a Flix.

– *Zones humides d'origen càrstic*. Són àrees hidromorfes que es formen per processos de dissolució de roques calcàries i surgència a la superfície d'aigües subterrànies (Viñals, 1996). Seria el cas dels estanys pallaresos de Basturs i Montcortès, o el sistema càrstic de Banyoles, amb petites surgències temporals i periòdiques, com el Clot d'Espolla, entre d'altres.

– *Torberes*. Són jaciments de torba, matèria orgànica acumulada al llarg de milers d'anys, que es troben saturats d'aigua i amb vegetació superficial. Són zones humides de climes humits i freds i, per tant, són molt poc habituals a la Mediterrània (Casale, 1996).

– *Oasis*, *sebkhas* i *chotts*. Els oasis són un tipus de zona humida característica de les zones àrides d'Àfrica del Nord i Àsia. Es deuen al sorgiment d'aigua subterrània, que forma una petita llacuna, sovint amb un palmerar d'origen antròpic al voltant per produir dàtils o altres fruits (Maamouri, 1996). Les *sebkhas* i els *chotts* són altres tipus de zona humida que abunden al nord d'Àfrica. Són una mena de platja interior on es concentren les aigües de l'escorrentia superficial (Perthuisot, 1996a).

Hi ha autors que inclouen els embassaments de construcció humana dins les classificacions de zones humides, però aquí no ho farem, ja que entenem que aquestes àrees hidromorfes no entren dins el concepte de zona humida que hem assumit.

La diversitat en la tipologia de les zones humides queda també reflectida en el vocabulari popular, que té diferents expressions per referir-se a les diferents manifestacions humides en el territori (Martínez *et al.*, 1988; González Bernáldez, 1992).

### 3. Funcions i valors de les zones humides

El canvi de percepció social que han experimentat les zones humides (que s'explicarà en el punt 4) ha estat acompanyat pel reconeixement científic internacional d'un conjunt de funcions que desenvolupen aquests ecosistemes, així com uns valors que ofereixen a la societat.

#### Les funcions ambientals, territorials i socials de les zones humides

Per funcions s'entenen les diferents interaccions físiques, químiques, biològiques i humanes que tenen lloc a les zones humides i que tenen una repercussió directa o indirecta sobre el medi ambient i/o la societat que les envolta. Les funcions són els elements que determinaran el valor social i ambiental de les zones humides, ja que en resum es podria dir que les funcions són els recursos i els serveis que les zones humides ofereixen a la societat.

Molts autors han analitzat i enumerat les diferents funcions de les zones humides (Hoffman i O'Gorman, 1976; Maltby, 1986; Turner, 1988; Hollis, 1990; Williams, 1990; Finlayson i Moser, 1991; Davies i Claridge, 1993; Dugan, 1993; Reimold, 1994; Skinner i Zalewski, 1995; WWF, 1996; Barbier *et al.*, 1997). Malgrat que són funcions amb una important base geogràfica, sovint no són considerades com a tals, i és més valorat el caire ecològic i biològic. Cada zona humida compleix diverses funcions, no necessàriament totes les possibles. Vet aquí una enumeració resumida d'aquestes principals funcions:

1. *Regulació del cicle hidrològic*. Les zones humides formen part del cicle hidrològic. L'aigua que hi ha emmagatzemada reflecteix el balanç entre les entrades (precipitació, rius, mar, aigua subterrània) i les sortides (evapotranspiració, rius, mar, transferència a les capes freàtiques). Així, les zones humides s'encarreguen de la recàrrega, protecció i ressurgència de les capes freàtiques, i eviten la intrusió d'aigua salina en els aquífers i en l'aigua superficial.

2. *Regulació de les inundacions.* Les zones humides emmagatzemen, almenys temporalment, les aigües de les inundacions, que restitueixen posteriorment de manera gradual al medi circumdant, ja sigui per infiltració, ja sigui per escorrentia superficial o bé per evaporació.

3. *Protecció contra les forces naturals.* Protecció de les ribes i control de l'erosió. Actuen com a barrera natural de protecció d'àrees costaneres contra els embats del mar.

4. *Reciclatge de nutrients i contaminants.* Emmagatzematge i reciclatge de nutrients (nitrogen, fòsfor, sodi, potassi, calci) i retenció de sediments. Reciclatge de residus humans i animals i substàncies tòxiques (ús d'aiguamolls per al reciclatge natural de les aigües residuals).

5. *Font de recursos.* Font de productes naturals per a la societat, com aigua, aliments i matèries primeres (aigua, caça, pesca i aquicultura, espai per a pastures i ramaderia, font d'aliments i altres productes).

6. *Font de biodiversitat.* Són un important banc genètic per a l'explotació comercial (espècies que cal millorar), i per al manteniment de poblacions concretes.

7. *Importància per a la conservació.* En tant que són hàbitat per al cicle vital d'importantes espècies animals i vegetals, i en tant que són alberg d'espècies, hàbitats, comunitats, ecosistemes i paisatges escassos. Pel que fa a la fauna, n'hi ha de tot tipus d'espècies, però són els ocells la principal atracció de les zones humides per als amants de la natura, ja que són l'escenari de nidificació i hivernada de milions d'ocells que segueixen les rutes migratòries al llarg dels continents.

8. *Hàbitat de comunitats humanes.* Per exemple, el delta del Níger alberga una població d'uns sis-cents mil habitants que depenen totalment de la zona humida per a la supervivència.

9. *Lleure i turisme.* Un ús creixent a les darreres dècades en les zones humides ha estat l'ús turístic, primer un turisme de sol i platja i més darrerament un turisme més «verd», que vol estar en contacte amb la natura.

10. *Importància sociocultural.* Important component estètic i paisatgístic, amb presència d'activitats humanes tradicionals de la zona i amb un important patrimoni cultural i històric.

11. *Laboratoris naturals.* Importància per a la recerca científica i l'educació ambiental.

12. *Infraestructures naturals.* Contribució al manteniment de processos i sistemes naturals, de gran interès en relació amb el canvi ambiental global (manteniment de microclimes locals, prevenció davant de l'elevació del nivell del mar, etc.).

## **El valor ambiental i social de les zones humides**

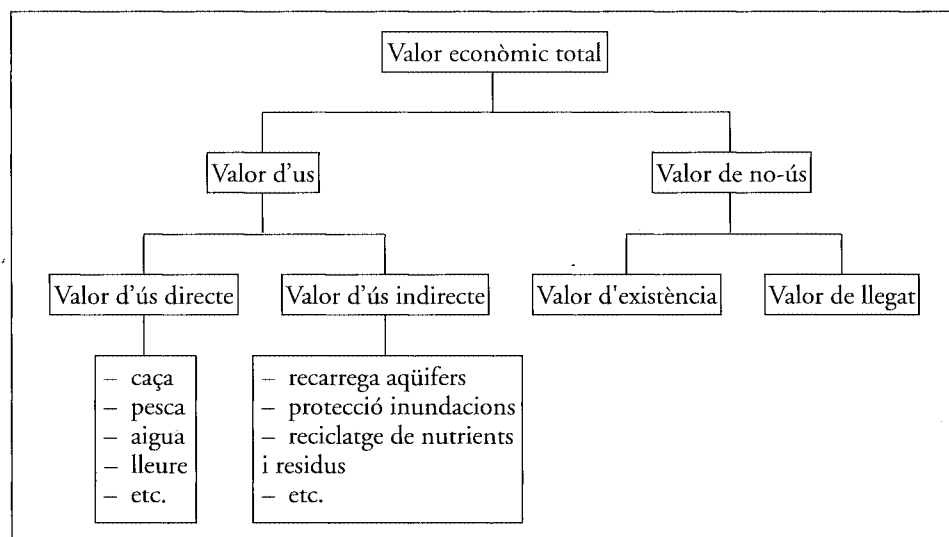
S'entenen per valors les característiques de les zones humides beneficioses per a la societat (i per al medi ambient, ja que la societat en forma part). El valor estableix una riquesa, una utilitat o importància d'una funció determinada de les zones humides (Reimold, 1994).

A l'entendre de molts planificadors, almenys fins fa pocs anys, les zones humides no tenien cap interès econòmic, el seu valor en aquest aspecte era considerat marginal o nul. Aquesta idea és combatuda cada cop més per més autors. Efectivament, com s'ha vist, les zones humides proporcionen al planeta recursos naturals i nombrosos serveis. La propensió a reconèixer el valor natural de les zones humides coincideix amb una sèrie d'iniciatives polítiques que associen medi ambient i desenvolupament. Cada cop hi ha més interès a integrar dins l'avaluació econòmica dels recursos el component mediambiental (Skinner i Zalewski, 1995).

Moltes zones humides s'han perdut perquè el valor total que tenen per a la societat no ha estat considerat en el procés de planificació i en els mecanismes de mercat (Shabman i Batie, 1980). Tenint en compte això, hi ha hagut un corrent cada cop més creixent que diu que el més racional, la forma d'actuar socialment òptima, és deixar que les zones humides compleixin llurs funcions naturals abans que drenar la terra per a l'agricultura o la urbanització, ja que les seves funcions tenen un gran valor. Segons estudis nord-americans, certes zones humides intactes tenen un valor cent cinquanta vegades superior (per l'aprovisionament d'aigua, la prevenció de les inundacions, la reducció de la contaminació, el lleure, etc.) que les drenades per ser explotades (Turner, 1988; Skinner i Zalewski, 1995).

Un exemple de l'anàlisi del valor de les zones humides és el que ens ofereix Turner (1991 *a*), en què dins del valor total de les zones humides distingeix un valor d'ús i un valor de no-ús (figura 3).

**Figura 3**  
**El valor de les zones humides**



Font: elaboració pròpia a partir de TURNER (1991 *b*), SKINNER i ZALEWSKI (1995) i BARBIER *et al.* (1997).

Dins dels valors d'ús, es poden distingir els valors d'ús directe (per als humans) o valors estructurals, que són els beneficis que aporta l'estructura de l'ecosistema, és a dir, aspectes tangibles com ara les plantes, els animals, el sòl, les aigües, etc., i d'altra banda, els valors d'ús indirecte o valors funcionals, que no són altra cosa que el suport indirecte i la protecció que ofereixen a la societat, és a dir, es tracta de les funcions, com ara el control de les inundacions, el reciclatge de contaminants, etc.

Quan parlem dels valors de no-ús parlem del valor de conservació dels ecosistemes, en el sentit antropocèntric de la possibilitat de gaudir d'aquests espais per part de la societat actual (valor d'existència) i, si s'escau, per a les generacions futures (valor de llegat). Aquests valors de no-ús no s'han tingut gaire en compte en la gestió de les zones humides. Tot i que amb resultats molt dispars per causa de les diferents metodologies emprades i de la dificultat de donar valor monetari a aquests valors, diferents estudis empírics demostren que els beneficis del no-ús són, normalment, molt significatius.

En tot cas, els economistes tenen els instruments bàsics per valorar les zones humides, però hi ha una manca de dades apropiades procedents d'altres disciplines necessàries per fer operatius aquests instruments. En altres mots, el camí iniciat en el camp de la valoració de zones humides encara és incipient, sobretot per part dels geògrafs, ja que fins ara únicament s'hi han aproximat economistes i ecòlegs.

## **4. Evolució en la percepció humana de les zones humides: de la repulsió a la protecció**

### **Zones humides, zones repugnants**

Les zones humides han estat, durant segles, tingudes com a llocs malsans i estèrils, insalubres i perillosos, i a la mínima que s'ha pogut, des de l'època romana, s'han drenat. Recentment, el gran públic ha pres consciència, gràcies a la comunitat científica i als partidaris de la conservació de la natura, que aquesta creença no tenia fonament.

Les zones humides han estat considerades zones patògenes: es creia que l'aire d'aquestes zones provocava la malària. De fet, l'origen del mot malària és *mal aire* en italià i el seu sinònim *paludisme* prové del llatí *palus* (pantà), és a dir, significa «la malaltia dels pantans». Des del segle XVII les zones humides encarnen tots els valors negatius que pot prendre la natura: inútils, improductives, lletges, inaccessibles i insalubres. El determinisme natural que fonamentava la percepció del medi ambient de les societats tradicionals va provocar en molts casos que les zones palustres fossin una mena de boc expiatori de tots, o de gran part, dels mals de la societat (Sajaloli, 1996). Eren vistes com a focus d'ànimes condemnades, llocs de sacrificis rituals, refugis de fugitius i viver de plagues i febres. Resumint, els espais humits eren espais indesitjables,

on indesitjable era sinònim, segons l'època, d'inútil, improductiu, molest, perillós, eliminable, vitand o nefast (Rosselló, 1995).

En l'imaginari popular, les àrees humides han estat vistes com a «portes de l'infern». Per exemple, és a l'extint estany de Sils (la Selva), començat a dessecar al segle XIII i dessecat definitivament el 1845, on té lloc la llegenda d'en Pere Botero, que diu que aquest personatge, un boter de la comarca, un dia que passava per la vora de l'estany es va trobar un misteriós cavaller que el va convidar a pujar dalt del seu cavall, i un cop en Pere Botero s'hi va haver enfilat, va fer que tots dos s'enfoncessin en les aigües de l'estany i van fer camí cap a l'infern on varen poder veure les famoses calderes (Matas, 1986; Borrell i Marín, 1987).

Ara bé, caldria matisar el fet que, malgrat totes aquestes visions negatives de les zones humides, la població que viu en aquets espais no se n'ha sentit necessàriament repel·lida, sinó que s'ha adaptat al medi. L'aprofitament històric dels recursos de les zones humides així ho demostra. A l'inici de la història, l'ésser humà es va instal·lar prop de l'aigua per pescar o conrear els sòls rics de les zones humides. Poderoses civilitzacions van ser fundades sobre zones humides (Egipte, Mesopotàmia...) i, encara avui, milions de persones en depenen (Maltby, 1988a). En tot cas, aquesta visió negativa sorgiria, sobretot a partir del segle XVIII, d'una mentalitat provinent dels poders públics i del món capitalista i els seus interessos en augmentar la producció i fer rendibles tots els terrenys possibles, que la farà quallar, amb major o menor intensitat, en la societat en general.

Així doncs, la tendència històrica de les zones humides, en general, ha estat la progressiva desaparició per destinar-les a usos considerats «més productius», procés que s'ha accelerat durant els darrers dos segles. Certes regions de la Mediterrània, per exemple, es calcula que han perdut més del 60% de llurs zones humides al llarg del segle xx (Skinner i Zalewski, 1995).

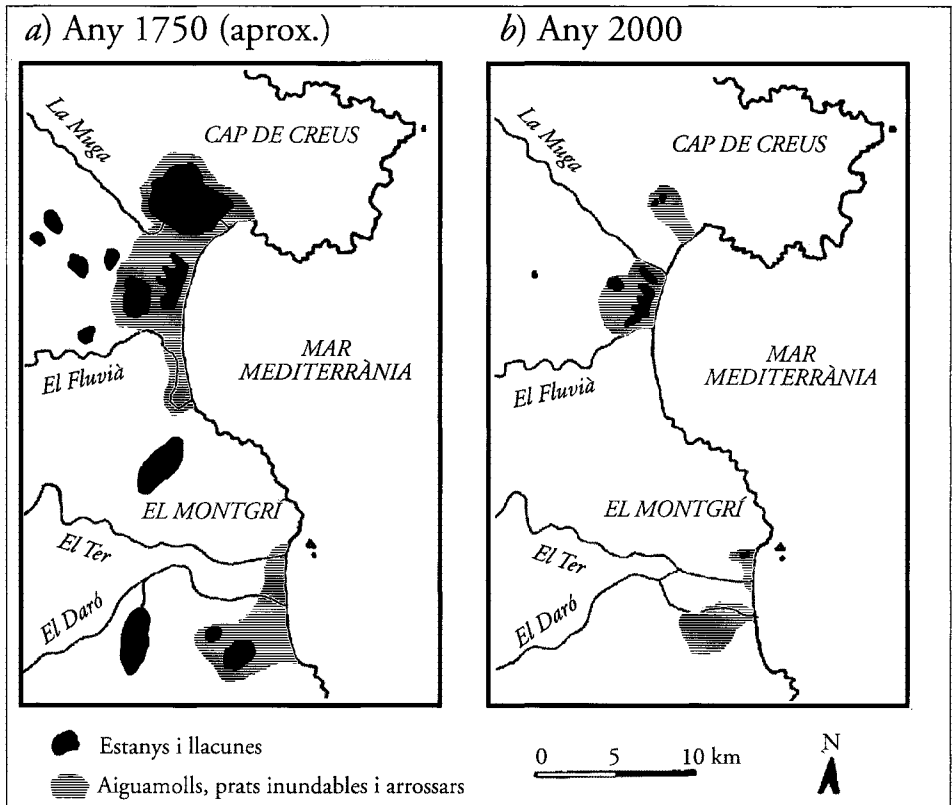
Un exemple del drenatge de zones humides a casa nostra pot ser el cas de l'Empordà, visible a la figura 4, on s'observa la pèrdua de superfície humida, deguda principalment a l'expansió de l'agricultura al llarg dels darrers tres segles, i més recentment a l'expansió urbanoturística del litoral, que ha eliminat estanys i aiguamolls.

## **Un canvi radical**

Fins als anys seixanta del segle xx les zones humides van ser, probablement, l'ecosistema més oblidat i menys estudiat de tots. Va ser a partir d'aleshores que, amb la creixent consciència ambiental i els diferents grups de pressió que han reeixit, almenys als països industrialitzats, hi va començar a haver un canvi d'actituds respecte a les zones humides, que van deixar de ser vistes com a zones «inútils» i van passar a esdevenir un ecosistema valorat (Turner, 1988; Williams, 1991). No ha estat, doncs, fins fa poques dècades que s'ha adquirit una concepció «ecologista» de les zones humides, i més tard encara quan se'ls ha apli-



**Figura 4**  
**Evolució de les zones humides de la plana empordanesa**



Font: elaboració pròpia a partir de Matas (1986).

cat una política de protecció. De fet, irònicament, el sorgiment de l'interès científic i social per les zones humides coincideix amb el moment en què gran part de l'àrea original de zones humides ha estat destruïda o alterada (Maltby, 1988b).

Així, les zones humides coneixen des de principis dels anys noranta un formidable increment d'interès, que es reflecteix en la multiplicació d'estudis científics i d'experiències de gestió. S'ha produït un canvi radical sense precedents en la política de gestió del territori: amb pocs anys, de voler-les destruir s'ha passat a voler-les conservar, protegir i restaurar. Bona part de «culpa» en el canvi de percepció sobre les zones humides per part de la comunitat científica i de la societat en general va ser degut al món de la biologia, que tracta aquests espais com a hàbitat ornitològic indefugible i interdependent, sobretot per a les etapes migratòries de les aus (Rosselló, 1995). Aquest canvi també va estar propiciat, en gran mesura, pel paper que van dur a terme les organitzacions internacionals, governamentals i no governamentals, com la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN), la UNESCO, el Fons Mundial per

la Natura (WWF), o el Consell d'Europa, entre d'altres, amb diferents campanyes conscienciadors, convenis i altres accions a escala mundial.

D'entre els convenis i projectes més significatius dirigits a la protecció i potenciació de les zones humides, cal destacar:

- en primer lloc, el Conveni de Ramsar, signat a Ramsar (Iran) el 1971. Aquest és, fins ara, l'únic conveni internacional a escala planetària destinat directament i exclusiva a la protecció i preservació de les zones humides. També és l'únic conveni internacional destinat a un ecosistema en concret, fet que en denota la importància. Constitueix el primer tractat intergovernamental que estableix disposicions per a la conservació i l'ús racional de les zones humides dins el territori de cada part contractant (poden ser parts contractants estats membres de l'ONU). Actualment hi ha cent tretze estats del món que formen part del Conveni;

- el projecte MedWet, iniciat el 1992, és un projecte multidisciplinari en què prenen part estats i ONG, amb els objectius d'analitzar la situació de les zones humides a la Mediterrània, de potenciar-ne la conservació, així com la gestió integrada i el desenvolupament sostenible, i d'aplicar els resultats a tot el conjunt de països mediterranis.

La percepció que generen les zones humides encara avui és paradoxal, ja que comporta actituds oposades: en certa manera, la percepció atàvica negativa (repugnant) d'aquests espais continua present en la imatgeria popular, però d'altra banda són considerats també llocs de natura salvatge i verge. Malgrat tot, s'ha de puntualitzar que aquests «darrers racons de natura vertadera i edènica» han estat modificats per la societat amb diverses gestions i aprofitaments històrics que han alterat els equilibris existents i han diversificat el paisatge (Sajaloli, 1996).

Al llarg del darrer terç del segle xx hi ha una difusió d'àmbit internacional, originada als països del nord, d'una tendència encaminada a potenciar una sèrie d'esforços per compatibilitzar en els espais naturals i en els espais humits l'explotació econòmica de les seves riqueses i la protecció efectiva dels seus recursos naturals, prenent com a base la idea que la tutela ambiental, contra el que generalment es creia en el passat, no resulta un obstacle per al progrés econòmic i social, sinó més aviat al contrari.

Es vol, per tant, aconseguir una complementarietat entre el desenvolupament econòmic i la protecció de les zones humides i del medi ambient en general. L'explotació econòmica i la preservació de les zones humides es transformen en conceptes convergents i complementaris, ja que hi ha la concepció d'un nou estil de desenvolupament alternatiu que, davant de models convencionals fracassats, resulta capaç d'integrar racionalment la dimensió ambiental en la seva totalitat i complexitat, amb la qual cosa sorgeix allò que s'anomenaria «desenvolupament sostenible».

Les zones humides tenen un paper cabdal en la gestió racional i previsorà dels recursos que demana el desenvolupament sostenible. De fet, el desenvolupament sostenible aplicat a les zones humides s'hauria de reflectir en una uti-

lització sostenible d'aquestes, especialment en aquells països on les zones humides ja han estat notablement transformades per la intervenció humana, i la conservació, és a dir, la gestió de la transformació en els ecosistemes, hauria de ser la prioritat per a aquelles zones humides que encara resten relativament poc modificades, tenint en compte que representen recursos únics i insubstituïbles. El desenvolupament sostenible a les zones humides representa un fràgil equilibri entre tecnologia, economia i conservació ambiental, en definitiva, entre el territori i la societat que envolta les zones humides.

## **Algunes valoracions finals**

Tal com s'ha remarcat, les zones humides en si mateixes i la seva dimensió humana en particular, poden ser estudiades des de la geografia. Tot i que es constata la manca de la consolidació d'un enfocament interdisciplinari en l'estudi científic de les zones humides, massa centrat en l'avifauna fins fa pocs anys, sembla que lentament les tendències van canviant arreu del món.

Les zones humides són ecosistemes molt heterogenis i altament complexos. De la mateixa manera que estan situades a l'encreuament de diferents sistemes ecològics, estan sovint també situades a l'encreuament de diferents usos i valors socials. Tot i que és important lluitar pel seu ús econòmic viable, és improbable que maximitzant els beneficis a curt termini de qualsevol activitat sobre les zones humides s'arribi a un resultat sostenible a llarg termini.

Així, la destrucció dels espais humits té una repercussió molt important en l'empobriment del patrimoni natural i cultural, més encara quan aquests enclavaments constitueixen una superfície relativament petita i discontinua en relació amb els altres sistemes naturals.

En aquest sentit, cal tenir present que les zones humides són, segurament, el tipus d'ecosistema que ha sofert les més grans i més pregones transformacions per accions humanes, en el sentit de la seva destrucció i eliminació, cosa que ha comportat no només una pèrdua notable del patrimoni natural, sinó també pèrdues culturals, de sabers populars i de coneixements lligats als sistemes d'ús del sòl.

En els darrers anys hi ha hagut una doble dinàmica: en primer lloc, el fet de ser terres planes, predominantment de localització costanera i percebudes com a terres sense valor, ha comportat que les zones humides hagin estat la localització òptima per a grans plantes industrials, ports, creixement urbà i abocadors de residus, entre altres usos. Paral·lelament a la intensificació d'aquestes pressions econòmiques, les zones humides han esdevingut un ecosistema més valorat a mesura que les seves funcions hidrològiques, físiques, químiques, biològiques i socioeconòmiques han estat conegudes i investigades. Així, han proliferat moltes reserves i parcs naturals sobre espais humits.

S'observa, doncs, un canvi en la relació societat-natura: en temps passats la dessecació i conversió de les zones humides en terres agrícoles altament productives va simbolitzar l'emancipació i el control de les societats humanes sobre

la natura, és a dir, el progrés social i tècnic. Però avui les zones humides es veuen, a l'inrevés, dotades de valors ecològics excepcionals i tendeixen a encarnar la idea de natura salvatge i primitiva, dit d'una altra manera, són percebudes com l'expressió màxima del medi ambient i, per tant, els enfocaments més progressistes advoquen per la seva conservació.

Les zones humides evolucionen de manera natural amb el transcurs del temps, en aspectes molt diversos, segons l'origen i la constitució de cadascuna. Apareixen, creixen, es poden reomplir i desaparèixer convertides en una pastura. El que és important és deixar que completin el seu cicle natural sense pertorbar-les, respectar-ne els fluxos, limitar-se a corregir les alteracions degudes a les accions humanes que hagin accelerat o modificat el procés, restaurar-les i crear-ne allà on les condicions naturals i socials ho permetin. És clar que l'ordenació d'una zona humida no es pot fer sense una perspectiva territorial i social més àmplia, ja que una zona humida és el receptacle de tots els usos d'una conca fluvial i d'un territori determinat. En aquest sentit, es fa ben evident la important dimensió humana i geogràfica que tenen les zones humides.

## Bibliografia

- ALONSO, Miguel (1996). «Endorheic and steppic complexes of the Mediterranean». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 2, p. 87-107.
- AMOROS, Claude (1996). «Les zones humides des plaines d'inondation fluviales». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 2, p. 213-238.
- BARBIER, Edward, ACREMAN, Mike; KNOWLER, Duncan (1997): *Valoración económica de los humedales*. Gland (Suïssa): Oficina de la Convención de Ramsar.
- BIFANI, Pablo; MONTES, Carlos (1991). «Spain». A: TURNER, Kerry; JONES, Tom [ed.]. *Wetlands. Market and intervention failures. Four case studies*. Londres: Earthscan Publications Ltd., p. 144-195.
- BORRELL, Joan; MARÍN, Maribel (1987). «Els estanys de la conca de la Tordera». A: *L'Atzavara*, núm. 5, p. 7.
- CASADO, Santos; MONTES, Carlos (1991). «Estado de conservación de los humedales peninsulares españoles». A: *Quercus*, núm. 66, p. 18-26.
- CASALE, Fabio (1996). «Mediterranean peatlands». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J.L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 3, p. 61-68.
- COMÍN, Francisco A. (1989). «Els ecosistemes aquàtics costaners». A: FOLCH, Ramon [dir.]. *Història Natural dels Països Catalans*, Barcelona: Enciclopèdia Catalana, vol. 14, p. 442-464.

- (1996). «Deltas». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 3, p. 201-233.
- CUSTODIO, Emilio (1987). «Peculiaridades de la hidrología de los complejos palustres españoles». A: *Bases Científicas para la Protección de los Humedales en España*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, p. 43-63.
- DAVIES, Jon; CLARIDGE, Gordon [ed.] (1993). *Wetland benefits. The potential for Wetlands to support and maintain development*. Kuala Lumpur: IWRB-AWB-WA.
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT (1994). *Gestió i conservació de les zones humides mediterrànies: l'Estratègia de Grado*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DESLOUS-PAOLI, J. M. (1994). «Les lagunes méditerranéennes». A: *Equinoxe*, núm. 50, p. 4-9.
- DUGAN, Patrick [ed.] (1993). *Wetlands in danger*. Londres: IUCN & Mitchell Beazley.
- FERRER, Joaquim [et al.] (1986). *Zones humides*. El Prat de Llobregat: Ajuntament del Prat de Llobregat.
- FIGUEROA, Enrique (1996). «Marshes». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 3, p. 319-340.
- FINLAYSON, Max; MOSER, Michael [ed.] (1991). *Wetlands*. Oxford: IWRB-Facts on File.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, Fernando (1992). *Los paisajes del agua: Terminología popular de los humedales*. Madrid: J. M. Reyero Editor.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, Fernando; MONTES, Carlos [coord.] (1989). *Los humedales del acuífero de Madrid*. Madrid: Canal de Isabel II.
- GOSELINK, James G.; BAUMANN, R. H. (1980). «Wetland inventories: wetland loss along the United States coast». *Zeitschrift für Geomorphologie*, Supplement-Band 34, p. 173-187.
- HOFFMAN, L.; O'GORMAN, F. (1976). «Qui a besoin des zones humides?». *Naturopea*, núm. 24, p. 3-6.
- HOLLIS, G.E. (1990). «L'hydrologie des zones humides», *Office National de la Chasse, Bulletin Mensuel*, núm. 152, p. 2-3.
- KUSLER, Jon A., MITSCH, William J.; LARSON, Joseph S. (1994). «Humedales». *Investigación y ciencia*, núm. 110, p. 6-12.
- LLAMAS, M. Ramón (1984). «Notas sobre peculiaridades de los sistemas hídricos de las zonas húmedas». MOPU [ed.]. *Las zonas húmedas en Andalucía*. Madrid: Dirección General del Medio Ambiente, p. 77-86.
- MAAMOURI, Faouzi (1996). «Oasis». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 2, p. 147-152.

- MALTBY, Edward (1986). *Waterlogged wealth. Why waste the world's wet places?* Londres: Earthscan.
- (1988a): «Wetland resources and future prospects. An international perspective». A: ZELAZNY, John; FEIERABEND, J. Scott [ed.]. *Increasing our wetland resources*, Washington: National Wildlife Federation, p. 3-13.
- (1988b): «Global wetlands. History, current status and future». A: HOOK, Donal D. [et al.] [ed.]. *The ecology and management of wetlands*. Londres: Croom Helm, p. 3-13.
- MARÍN, Cipriano; d'AYALA, Pier G. (1996). «Salines», A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J.L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 4, p. 17-49.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, Aída [et al.] (1988). «Vocabulario y toponimia de los humedales españoles». *Quercus*, núm. 34, p. 46-47.
- MATAS, Josep (1986). *Els estanys eixuts*. Girona: Diputació de Girona-Caixa d'Estalvis Provincial.
- PEARCE, F. i CRIVELLI, A.J. (1994). *Characteristics of Mediterranean Wetlands*. Arles: Tour du Valat.
- PERTHUISOT, Jean-Pierre (1996a). «Sebkhas et chotts». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 2, p. 153-165.
- (1996b). «Les lagunes méditerranéennes». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 3, p. 109-131.
- REIMOLD, Robert J. (1994). «Wetlands functions and values». A: KENT, Donald M. [ed.]. *Applied wetlands. Science and Technology*. Florida: Lewis Publishers, p. 55-78.
- ROSSELLÓ VERGER, Vicenç (1995). *L'Albufera de València*. Barcelona: Publ. de l'Abadia de Montserrat.
- RUSO, Salvatore (1996). «Les rizieres». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 4, p. 145-172.
- RUZA TARRIO, Felipe (1977): «Las zonas húmedas: recursos naturales insustituibles». *Boletín Informativo del Medio Ambiente*, núm. 4, p. 17-53.
- SAJALOLI, Bertrand (1996). «Les zones humides: une nouvelle vitrine pour l'environnement». *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, núm. 2, p. 132-143.
- SHABMAN, L.A.; BATIE, S.S. (1980). «Estimating the economic value of coastal wetlands: conceptual issues and research needs». A: KENNEDY, Victor S. [ed.]. *Estuarine perspectives*. Londres: Academic Press, p. 3-16.
- SKINNER, J.; ZALEWSKI, S. (1995). *Functions and Values of Mediterranean Wetlands*. Arles: MedWet-Tour du Valat.
- TURNER, Kerry (1988). «Wetland conservation: economics and ethics». A: COLLARD, David; PEARCE, David; ULPH, David [ed.]. *Economics, growth and sustainable environments*. Londres: Macmillan Press Ltd., p. 121-159.

- TURNER, Kerry (1991*a*). «Sustainable wetlands: an economic perspective». A: TURNER, Kerry; JONES, Tom [ed.]. *Wetlands. Market and intervention failures. Four case studies*. Londres: Earthscan Publications Ltd., p. 1-38.
- (1991*b*). «Economics and wetland management». *Ambio*, vol. 20, núm 2, p. 59-63.
- VIDAL-ABARCA, M. Rosario (1996). «Ramblas/Wadis». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J. L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 3, p. 17-38.
- VIÑALS, M. José (1996). «Wetlands related with springs and seepages». A: MORILLO, C.; GONZÁLEZ, J.L. [ed.]. *Management of Mediterranean Wetlands*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente/MedWet, vol. 2, p. 315-334.
- WILLIAMS, Michael [ed.]. (1990). *Wetlands: a threatened landscape*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.
- WILLIAMS, Michael (1991). «The human use of wetlands». *Progress in Human Geography*, vol. 15, núm. 1, p. 1-22.
- WWF (1996). *The wonder of Wetlands*. Gland (Suïssa): Oficina de la Convención de Ramsar.