

Fenomen complex, recerca diversa

Els Països Catalans són una de les àrees més vulnerables al canvi climàtic. Els informes de l'IPCC preveuen que hi haurà una disminució de la precipitació, un augment de la temperatura (2 °C - 4 °C) i un retrocés de la línia de costa (20 m - 40 m). En aquest context s'entén que la recerca al nostre país s'hagi abocat a avaluar la magnitud dels canvis i a comprendre les respostes d'adaptació i mitigació del conjunt de sistemes socials i ecològics.

Tal com assenyala el sociòleg David Tàbara, es tracta d'un problema estructural i aquest fet obliga a aproximar-se al problema des de múltiples vessants. En aquest sentit, tenint present una visió holística de la qüestió, també esdevenen molt importants els estudis des de disciplines tan diverses com la limnologia, l'economia, la història o l'ètica, per exemple.

Reconstruir el passat per entendre el futur. La paleoclimatologia pretén reconstruir el clima de temps pretèrits per tal de comprendre la resposta de la Terra a estímuls com l'augment de gasos d'efecte hivernacle. Per tal d'aconseguir-ho, el Grup d'Estudi dels Processos Oceànics i Climàtics (UAB), que coordina Antoni Rosell, utilitza sediments oceànics com a *arxius climàtics*. En les mostres de testimonis sedimentaris, hom pot estudiar la matèria orgànica acumulada, o microfòssils

La complexitat del canvi climàtic requereix aproximacions de quasi totes les disciplines científiques. Ultra l'àmbit de la meteorologia –la ciència que hom relaciona més ràpidament amb la qüestió–, molts grups de recerca dels Països Catalans analitzen les causes, les conseqüències i les estratègies dels sistemes ecològics i socials per mitigar-ne els efectes.



EL TEMPS
Les papallones són un bon bioindicador del canvi climàtic a casa nostra.

–per exemple, foraminífers, un grup de protozoos presents als nostres oceans–; i, a partir de calibratges, relacionar senyals químics amb variables ambientals del passat (temperatura, concentració de CO₂...).

D'una altra banda, la limnòloga Rosa Miracle (UV) analitza uns altres *arxius*

molt relacionats amb els anteriors: els sediments recents de llacs. La recerca se centra a trobar registres de temperatura, salinitat i pluviometria a partir de pigments i fòssils.

Discernir els efectes dels canvis climàtics i de les activitats primàries en l'evolució de la vegetació és el principal objectiu de recerca del geògraf Albert Pèlach. Les metodologies que usa són molt diverses: la pol·linologia –datació dels pòl·lens en un llac glacial reblert–, la dendrocronologia –anàlisi dels anells de creixements dels arbres– i l'antracologia. El treball holístic de Pèlach es completa amb la recerca de fonts històriogràfiques, arqueològiques i literàries per tal de reconstruir la dinàmica del paisatge pirinenc els darrers 10.000 anys.

Com afectarà els sistemes naturals? Un dels camps de recerca més importants és l'estudi de les conseqüències i les adaptacions dels sistemes naturals al canvi climàtic.

Al nostre país cal destacar la figura de Josep Peñuelas, investigador del CSIC-CREAF, que analitza entre molts més aspectes les interaccions entre el clima i els sistemes biològics. Un dels darrers treballs ha demostrat la capacitat d'adaptació genètica dels faigs del Montseny. Tècniques de biologia molecular van permetre d'identificar l'existència d'individus adaptats a temperatures càlides. L'augment de temperatures –entre 1,2 °C i 1,4 °C els darrers 50 anys– ha originat una distribució més gran dels faigs genèticament adaptats respecte als que no ho són. Mal-

Respostes al canvi climàtic des de les ciències socials

El sociòleg David Tàbara és un dels principals experts al nostre país en percepció i participació en aspectes ambientals. Actualment participa en el projecte europeu Adaptacion and Mitigation Strategies (ADAM) que pretén avaluar les estratègies per tal que la temperatura no pugi més de 2 °C. Tàbara dissenya una metodologia per definir de manera

participativa les estratègies de mitigació. En la seva recerca, és fonamental sobretot saber quins són els agents responsables del problema, i no pas únicament abordar *quin* és el problema. Afirmar que “a la gent li interessa saber què pot fer individualment més que no rebre dades científiques que no pot assimilar”. Per al sociòleg, el canvi climàtic ha de ser una oportunitat de millora, perquè al cap i a la fi “l'edat de pedra no es va acabar perquè s'acabessin les pedres, sinó perquè els humans van trobar una manera de viure millor”.



Alguns falgs s'adapten genèticament al nou clima -s'ha observat al Montseny-, però no n'hi ha prou per a evitar-ne una reculada al nostre país.

grat aquest fet, Josep Penuelas destaca que l'adaptació no serà suficient per a prevenir la pèrdua d'aquesta espècie en regions del nostre país a mesura que la temperatura augmenti.

Una altra metodologia que cada vegada pren més importància per a avaluar els efectes del canvi climàtic és la utilització de programes de seguiment de la biodiversitat. Cal destacar la tasca del biòleg Constantí Stefanescu, coordinador de la xarxa Catalan Butterfly Monitoring Scheme, que analitza des de 1994 l'evolució de la diversitat de les poblacions de papallones diürnes del Principat de Catalunya, Andorra, Menorca i Eivissa. Es tracta d'un grup bioindicador, ja que són extraordinàriament sensibles als canvis en les variables climàtiques i hi responen amb variacions fenològiques, d'abundància i de distribució. Un exemple és l'estudi realitzat per Stefanescu i Penuelas mateix en què s'ha constatat en un període de quinze anys que l'aparició de les larves de papallona als aiguamolls de l'Empordà s'ha avançat entre una setmana i set segons l'espècie.

D'una altra banda, Stefanescu va participar en un estudi europeu publicat a *Nature* en el qual es va concloure que la majoria de les espècies estudiades havien desplaçat el límit de distribució entre

35 km i 240 km cap al nord. Aquest fet coincidia de manera quasi exacta amb els canvis en les isoterms.

Impactes en la societat. El fenomen del canvi climàtic té un component social molt important. Als Països Catalans, se'n notaran les conseqüències en el conjunt dels sectors productius, a la salut i fins i tot en aspectes més intangibles com ara els valors.

Sens dubte, la publicació de l'informe Stern ha variat la percepció del canvi climàtic de problema ecològic a impacte socio-ambiental. Al nostre país, l'aparició d'un informe sobre els aspectes econòmics del canvi climàtic també és simptomàtic d'aquest fet. Un dels autors és l'alacantí Vicent Alcántara (UAB) que ha centrat bona part de la recerca en el càlcul de l'impacte de les emissions de CO₂ de cada sector econòmic, tant de manera directa com indirecta. Amb aquesta visió integral, sectors que d'entrada eren poc problemàtics, com ara el comerç, esdevenen elements clau en les estratègies de reducció d'emissions. Així mateix, segons Alcántara, la construcció té una "capacitat d'arrossegament" important ja que un augment de l'1% de la seva activitat productiva implica un incre-

ment de l'1,6% en l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.

Econòmicament, un dels sectors que més pot rebre les conseqüències de l'escalfament del planeta és el turisme. Al Principat de Catalunya, a Andorra i a Catalunya Nord preocupen especialment els efectes sobre els esports d'hivern. Cal destacar, entre més treballs, el dels professors de turisme Xavier Campillo i Xavier Font, en què es mostra la reducció dels dies d'innivació a la cota 1.500. Amb un augment d'1,8 °C -hipòtesi conservadora-, les zones més afectades serien les comarques gironines (de 70 dies a 39) i el Vallespir i el Conflent (de 75 a 44).

D'una altra banda, la incertesa sobre els impactes a la salut humana genera molta preocupació. Marc Sáez, del Grup de Recerca en Estadística, Economia Aplicada i Salut (UdG), ha derivat la tasca científica cap a l'epidemiologia ambiental, especialment a determinar les conseqüències sanitàries dels efectes directes (augment de temperatura, esdeveniments meteorològics externs) i indirectes (contaminació atmosfèrica, pol·len, espècies invasores) del canvi climàtic.

Arnau Urgell (amb l'assessorament científic de M. A. Martínez-Boti)